Vergleichende Untersuchungen

des

Gärtner'schen Tonometers

mit dem

von Basch'schen Sphygmomanometer.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

MAX DOLESCHAL

Prakt. Arzt von Wien.

BASEL

SCHWEIZERISCHE VERLAGS-DRUCKEREI

1900.

Vergleichende Untersuchungen

des

Gärtner'schen Tonometers

mit dem

von Basch'schen Sphygmomanometer.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

MAX DOLESCHAL

Prakt. Arzt von Wien.

BASEL

SCHWEIZERISCHE VERLAGS-DRUCKEREI

1900.

Meinem

Hochverehrten Lehrer

HERRN

PROF. DR. R. MASSINI

in Dankbarkeit

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/vergleichendeunt0000maxd_l2o1

Die Arbeit habe ich an der Allgemeinen Poliklinik in Basel ausgeführt und erfülle ich gleich hier die angenehme Pflicht, Herrn Professor MASSINI, Direktor der Allgemeinen Poliklinik für die gütige Ueberlassung dieser Arbeit und die Bereitwilligkeit, mit der er mir das Material zur Verfügung stellte, sowie Herrn Dr. EGGER, Stellvertreter des Direktors, für die vielfachen Anregungen und Unterstützungen meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Als ein Problem von ausserordentlicher Wichtigkeit und allgemeinem Interesse haben die Physiologen von jeher das Verhalten und Studium des Blutdruckes beim Tiere sowohl als besonders beim Menschen erkannt und gewürdigt. „Als eine Frage von eminenter Wichtigkeit, sagt M. Huchard, verdient sie nicht minder die Aufmerksamkeit des Klinikers in den verschiedensten Affektionen, sie ist der Schlüssel der Pathologie des Herzens, eine reiche Quelle der Indikationen und therapeutischen Erfolge, denn die Herzaktion ist oft an den Blutdruck gebunden.“ Aber ausser den Krankheiten des Herzens und der Gefässe sind es auch diejenigen der Nieren, der Lungen, der Leber, ferner die akuten Infektionskrankheiten, welche den Blutdruck beeinflussen und endlich in hervorragender Weise diejenigen des Nervensystems. Daran schliessen sich die zahlreichen Veränderungen des Blutdrucks unter den verschiedensten Einflüssen, wie Muskelbewegung, Bäder, therapeutischen Einwirkungen, die vielen Variationen des Blutdrucks durch die Stimmung, Temperament, kurz durch die Psyche im Allgemeinen.

Dass diese Perspektive, die grossen Hoffnungen, welche auf genaue Blutdruckmessungen zu setzen waren, viele Gelehrte zur Konstruierung von Apparaten zur Blutdruckbestimmung beim Menschen anspornte, kann nicht mehr verwunderlich erscheinen. In der That besitzen wir bereits eine ordentliche Reihe von Apparaten, welche diesem Zwecke dienen; diese ziemliche Anzahl beweist aber auch, dass keiner bis anhin den erforderlichen Ansprüchen allseits entsprochen hat.

Wir führen im Folgenden zuerst in Kürze die verschiedenen Apparate an, um uns dann zu einer Kritik des neuesten Apparates von Gärtner im I. Teile, einigen kritisch vergleichenden Untersuchungen desselben mit dem von Basch'schen Apparate im II. Teile, zu wenden. Endlich werde ich die Resultate meiner Blutdruckmessungen bei verschiedenen pathologischen Affektionen erwähnen.

Im Jahre 1733 mass der englische Geistliche Stephan Hales zum ersten Male den Blutdruck an der Schenkelpulsader eines Pferdes. Er steckte eine gebogene, kupferne Röhre, die in eine lange Glasröhre überging, in die Arterie und beobachtete, wie hoch das Blut darin in die Höhe stieg. Dieser Methode haften begreiflicherweise die gröbsten Fehler an. Schon bessere Werte ergaben das Hemodynamometer von Poiseuille und Hemometer von Magendie, wobei die lange Hales'sche Röhre in eine U-förmige mit Hg-Füllung umgewandelt war. Ein grosser Fortschritt war gegeben, als Ludwig 1847 einen neuen Apparat, sein Kymographion konstruiert hatte, der es gestattete, die Variationen des Blutdrucks direkt graphisch aufzuzeichen. Die Methode wurde dann von Prof. Marey und Dr. Frank modifiziert und vervollkommnet. Von den vielen Instrumenten, Sphygmographen, die dazu dienen, die Pulswelle eines peripheren Gefässes sich selber aufschreiben zu lassen, erwähnen wir noch den Apparat von v. Frey und den Sphygmochronograph von Jaquet.

Wohl zu unterscheiden von den Sphygmographen, welche uns nur relative Aufschlüsse geben über den arteriellen Druck, sind die Sphygmomanometer. Sie gestatten uns am unverletzten menschlichen Körper die Höhe des Blutdrucks annähernd zu messen. Vierordt gab zu diesem Zwecke eine Methode an, die darin bestand, das Gewicht zu bestimmen, welches notwendig war, um den Puls in der Arteria radialis verschwinden zu lassen. v. Knies erforschte den Druck, der notwendig ist, um die Blutströmung der Capillaren eines bestimmten Hautbezirkes zu verhindern.

Marey komprimierte den Vorderarm, der hiezu luftdicht in ein Glasgefäss eingespannt war, mit Luft, später mit Wasser so lange, bis vollständige Anämie des peripheren Teiles mit Verschwinden des Pulses auftrat und glaubte er, den zur Kompression notwendigen Druck dem in den Arterien herrschenden Blutdruck gleichsetzen zu dürfen. Prof. v. Basch erscheint nach eingehender Prüfung dieses Satzes die Meinung genügend gestützt, dass es gestattet sei, den Aussendruck, der das Lumen einer grösseren Arterie zu verschliessen im Stande ist, dem jeweiligen Innendrucke gleichzusetzen.

Auf diesem nämlichen Prinzipe beruht das Sphygmomanometer von v. Basch, auf das wir später ausführlicher zu sprechen kommen werden.

Im Gegensatze zu den erwähnten Instrumenten misst das Sphygmomanometer von Mosso den äussern Druck, unter welchem die Pulsationen der Arterien das Maximum ihrer Weite erreichen. Der Apparat wird an den Fingern appliziert und man erzeugt durch allseitige Kompression mit Wasserdruck, Pulsationen, die an einem Manometer sichtbar sind. Bei zunehmendem Drucke werden die Pulsationen grösser bis zu einem Maximum. Diese grössten Pulsationen sind nach Mosso mit dem in den Arterien herrschenden Blutdruck identisch.

Bei Applikation des Apparates von Hürthle wird die Hand und der Vorderarm durch Massage und mittelst der Esmarch'schen Binde blutleer gemacht und dieser blutleere Teil wird dann wasserdicht in einen mit Wasser gefüllten Plethysmographencylinder abgeschlossen. Der Esmarch wird dann entfernt, worauf sich der Blutdruck direkt an einem mit dem Plethysmographen verbundenen Manometer anzeigt.

Die Idee des Riva-Rocci'schen Sphygmomanometers besteht darin, den Puls durch einen gemessenen Druck zum Verschwinden zu bringen; das Prinzip ist also dasselbe wie beim v. Basch'schen Apparate. Statt des oberflächenhaften Druckes wählt Riva-Rocci aber eine zirkuläre Einschnürung. Es wird demgemäss ein breiter Gummischlauch um den Arm gelegt und durch Luftaufblasung dieses Schlauches der Arm bis zum Verschwinden des Radialpulses komprimiert. Das Instrument besteht aus dem Gummischlauch, Schlauchklemme, Manometer und Gebläse. Man fühlt den Puls, wenn er nach Verschwinden wieder auftritt und liest den Wert vom Manometer ab.

Die Resultate des Apparates von v. Frey endlich sind vollständig von der subjektiven Wahrnehmung des Untersuchten abhängig. Man taucht die Hand und den Vorderarm senkrecht in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäss. Je nach der Tiefe des Eintauchens der Extremität fühlt man an einer bestimmten Stelle die eigene Pulsation. Diese pulsierende Stelle entspricht nach Frey dem Punkte, an welchem der Quecksilberdruck die Arterie vollständig verschliesst. Die Distanz des betreffenden Punktes von der Oberfläche des Quecksilbers kann nach dem Herausziehen der Extremität mit einem Centimetermassstabe bestimmt werden und dies bezeichnet den Blutdruck in mm. Hg.

Auf eine Kritik all dieser Apparate können wir uns, da wir keine eigene Erfahrung damit besitzen, nicht einlassen.

I. Teil.

Der neueste Apparat zur Bestimmung des Blutdrucks ist der im Juni 1899 der Oeffentlichkeit übergebene Blutdruckmesser von Prof. Gärtner in Wien, von ihm Tonometer genannt.

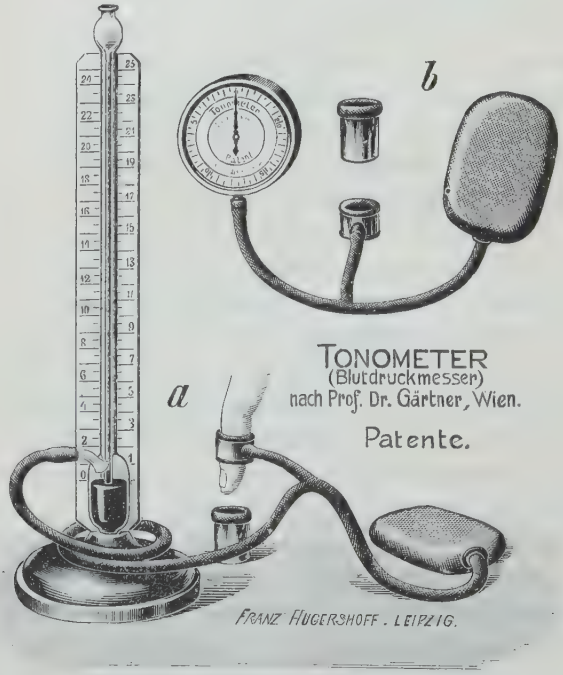

Fig. 1.

Der Apparat besteht aus einem Quecksilbermanometer, das durch einen Schlauch mit einem Gummiball in Verbindung steht; von diesem Schlauche zweigt ein kleinerer Teil ab in den sogenannten pneumatischen Ring. Dieser wird über die Phalange eines Fingers geschoben und letzterer durch Anstreifen eines Gummiringes anämisiert. Nun wird der Gummiball mittelst einer Schraubenvorrichtung komprimiert. Das Quecksilber im Manometer steigt in die Höhe und setzt den pneumatischen Ring

unter Druck; die innere, elastische, in Falten gelegte Membran dehnt sich dementsprechend aus und umschliesst allseitig und gleichmässig den Finger. Man erzeugt natürlich einen gewissen Ueberdruck und beobachtet nach Entfernung des Gummiringes unter langsamem Aufschrauben bezw. Nachlassen des Druckes den anämischen Finger, bis er sich plötzlich intensiv rötet. Dies ist der Moment, wo der Druck in den Arteriæ digitales den Manometerdruck überwindet; derselbe kann am Manometer sogleich abgelesen werden und wird dem in den Arteriæ digitales herrschenden Blutdruck gleichgesetzt.

Gärtner hat dem Tonometer zum Eingang in die Praxis aber auch eine transportable Form gegeben und hat er es deshalb mit einem Metallmanometer nach dem System Bourdon versehen. Dieselben Manometer finden Verwendung bei dem Sphygmomanometer von Prof. v. Basch. Gärtner sagt hierüber selbst: So handlich und bequem die mit Metallmanometer ausgestatteten Instrumente sind, so sehr würde ich wünschen, dass alle wichtigeren Messungen, insbesondere alle für die Publikation bestimmten, mit dem Quecksilbermanometer ausgeführt oder wenigstens kontroliert würden.

Es lag mir daran, vorerst die Konstanz des Apparates unter gleichen Bedingungen an demselben Individuum und zugleich die Konstanz des Blutdrucks an derselben Person unter denselben Bedingungen zu messen. Wir machten unsere Versuche mit dem Quecksilbertonometer.

Ich habe zu diesem Zwecke an 20 verschiedenen Personen an allen Fingern (mit Ausnahme der Daumen, wo die Messung wegen der Kleinheit des pneumatischen Ringes grösstenteils unmöglich) Messungen vorgenommen. Es wurden also an jeder Hand desselben Individuums mindestens 16 Messungen ausgeführt, oftmals aber und bei irgendwie auftauchenden Zweifeln wurde die Messungszahl bedeutend vermehrt.

Ich bemerke noch, dass selbstverständlich alle von Gärtner angegebenen Bedingungen streng durchgeführt wurden. Alle Versuchspersonen wurden in sitzender Stellung gemessen; der Arm auf dem Tische in Herzhöhe. Da ich gleich bei Beginn der Messungen nach kürzerer oder längerer Zeit oft Verklebungen des Kautschuks mit der Haut beobachtete, die, wie ich deutlich bemerkte, das Resultat beeinflussten, wurde der Ring oft ge-

lüftet. Ich hielt es für richtig, nur jene Messungen zu notieren, wo die Rötung der Fingerbeere plötzlich eintrat, wo man also gleichsam das Einschiessen des Blutes nach Ueberwindung des Hindernisses deutlich sehen konnte.

Unsere Messungen wurden, wie erwähnt, in sitzender Stellung ausgeführt und möchte ich an dieser Stelle, allen meinen sonstigen Resultaten vorgreifend, die Frage über die Beeinflussung des Blutdrucks durch Lageveränderung, in aller Kürze erledigen. Schapiro fand den Blutdruck im Liegen höher als im Sitzen bei aktiver Lageveränderung. Diese Angabe wurde von S. Friedman bestätigt. E. Albert fand im passiven Erheben in Narkose das Gegenteil; er erklärt es dadurch, dass wahrscheinlich die Bauch-eingeweide gedrückt werden und sie dadurch einen Teil ihres Blutes dem rechten Herzen abgeben. Ebenso Binet und Vaschid, welche sagen, der Druck ist geringer im Liegen als im Sitzen, geringer im Sitzen als im Stehen. Hürthle fand den Mitteldruck im Stehen 92 mm, im Liegen 82 mm, wenn aber in der Höhe des Herzens gemessen wurde, blieb der Druck im Liegen ziemlich genau wie beim Stehen. Ebenso ermittelte Grebner, dass Lagewechsel der Versuchsperson keinen Einfluss hat, wenn die Hand, an der gemessen wurde, in Herzhöhe blieb. Dieser letzteren Ansicht schliessen wir uns an, indem wir in zahlreichen Fällen keine grösseren Druckdifferenzen zwischen Liegen und Sitzen fanden, vorausgesetzt, dass die Hand, wie es Gärtner für alle Messungen vorschreibt, in Herzhöhe blieb.

Es folgen nun die gewonnenen Resultate:

O. W., prakt. Arzt.

	Links				Rechts			
Kleiner F.	15,5	15,5	15,5	14,5	15	15	14,5	15
Ringf.	15,5	15	14	14	14	14,5	14,5	14,5
Mittelf.	14,5	14,5	14	15	14,5	14	14	14,5
Zeigef.	14,5	14	13,5	14,5	14	13,7	13,7	13,5

A. W., cand. med.

Kl. F.	13,5	13,5	13	13,5	11,5	12,5	13	11
Ringf.	13,5	14	14,5	14,5	13,5	14	14,5	14
Mittelf.	13,5	13,7	13,5	13,2	11,5	11,5	12,8	11,5
Zeigef.	12,5	11,5	11	11	12	12,5	11,5	12

J. M., cand. med.

	Links				Rechts			
Kl. F.	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	11	10,5	11
Ringf.	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Mittelf.	10,5	10,5	10,5	10,5	9	10	10,2	9,5
Zeigef.	10,5	10,5	10,5	10,5	9,5	9	9	9,5

R. M., cand. med.

Kl. F.	12	12	12,5	12,4	13	13	12,8	13
Ringf.	13	13,4	13	12,7	12,8	12,8	12,5	13
Mittelf.	12,6	12,6	12	12	12,8	12,8	12,5	12,4
Zeigef.	11,5	11,4	11,5	11	12,2	13	12,9	12,3

Th. L., cand. med.

Kl. F.	11,8	11,2	10,5	9,8	12	12	11,5	11,5
Ringf.	10	10	10,2	10	11,5	12	12	11
Mittelf.	9,6	10,2	10,2	10,5	9	8,5	8,5	9,2
Zeigef.	10,6	10,2	10,4	10,2	9	9,2	8,5	9

H. M. L., cand. med.

Kl. F.	12,8	12,8	12	12,5	12	12,2	12,4	12,5
Ringf.	12,5	12	11,8	12	12	11,5	11,8	12
Mittelf.	11	10	10	10,2	11,2	12	12	12,2
Zeigef.	10,5	11	11,8	12	11,8	12,2	12	12,2

Dr. **H.**

Kl. F.	12	11,5	12,3	12	12,5	12,5	12,5	12,5
Ringf.	12,5	12	12	12,3	11	11	12	10,5
Mittelf.	11,5	11,5	11	11,5	11,8	11	11	11
Zeigef.	12	12	12	12	12	12	12	11

Frl. Dr. **R.**

Kl. F.	12	11	9,5	10	12,5	12,5	12,5	12,5
Ringf.	10,6	10,5	12	11	13	12,5	11,8	12,5
Mittelf.	12	12,5	12	12,5	12	11,2	11	11,5
Zeigef.	12	12	11,2	12	12,5	12	12,5	12

Dr. **Fr.**

Kl. F.	10,5	11,5	11	11,5	11	12	11,5	11,5
Ringf.	11	11	11,2	11	11,5	11,8	11,5	11
Mittelf.	11	11,2	11	11,4	11	11,4	11,2	11,9
Zeigef.	11	11,1	11,2	11,3	11,5	11,5	11,4	11,5

Dr. **H.**

	Links				Rechts			
Kl. F.	14,6	15	15	15	15	15	15	14,5
Ringf.	15	15	14,6	15	15	14,9	15	14,8
Mittelf.	15,5	15	14,8	14,5	15	15	14	13,5
Zeigef.	15	15	15	14,5	15,3	15	15	15

Dr. **Sch.**

Kl. F.	12	12,4	12	12,5	11,2	12,3	12	12,2
Ringf.	12,5	11,8	11,2	11,6	12	11,2	11,3	10,8
Mittelf.	11	11,4	11	12,3	11	11,8	11	11,8
Zeigef.	13	12,2	12,4	11,6	12,4	11,5	11,1	12,2

F. W.

Kl. F.	9	8,5	9	9,5	10,5	11	10,8	9,9
Ringf.	9,5	9,4	9	9,2	9,5	9,5	9,6	9,5
Mittelf.	8,5	8,5	8,5	8	9	9	9,8	9,5
Zeigef.	9,5	10	10,4	10,5	10	9,5	9,6	9,2

F. St.

Kl. F.	10,8	10,7	11,4	10,4	11	11	10,5	10,5
Ringf.	11,5	11,4	11	10,8	11	11	11	11
Mittelf.	11	11	10,8	11	11,1	11,2	11	10,8
Zeigef.	10	10	10,2	10	10,6	11	10,5	11

M. M.

Kl. F.	10	10	10	10	11	12	11	13 (gelacht)
Ringf.	10	10	10	10	10 (seufzt)	11	10,5	10,5
Mittelf.	10	10,5	10,3	10,5	10,1	10	10	10
Zeigef.	10,5	10,3	10	10,2	10	10,1	10	10
Daumen	10	10	10	10	10	10	10	10

J. R.

Kl. F.	11,5	12	11,2	11	12,8	11,6	11	12
Ringf.	11,4	11,9	12,2	11,6	10,6	10,5	10,4	10,4
Mittelf.	11	10,2	11	10,5	10,2	10,4	9,8	11
Zeigef.	11,5	11,2	10,5	10,8	10	11,5	10	10,5

L. V.

	Links				Rechts			
Kl. F.	9,5	10	11,6	11,6	11	10,4	11,6	11
Ringf.	11,2	10,8	11,8	11,2	10,8	10,5	10,4	11
Mittelf.	9,8	9,8	10,2	9,2	10	9,8	10,5	9,5
Zeigef.	9,6	10,2	10,4	11,5	9,5	10	11	10,6

E. G.

Kl. F.	11	10,5	11	10,8	11	11,8	11,5	10,5
Ringf.	11,2	10,5	10,6	11	11,5	11,2	10,8	11,4
Mittelf.	10	10,2	9,8	10	11,6	10,5	11	11,4
Zeigef.	9	10	10	9,8	11,8	12	11,6	11,5

M. W.

Kl. F.	9	9,5	9	9,4	9,5	9,8	9,5	10
Ringf.	9	9,5	9,2	9,4	9,8	10	9,6	9,8
Mittelf.	9,2	9,5	9,6	9,4	9,2	9,4	9,2	9,5
Zeigef.	9,6	9,5	9,4	9,5	10,5	10,6	10	10

O. R.

Kl. F.	9	8,6	9	8,4	8,6	9	8,6	8,6
Ringf.	9,5	9,2	9,4	8,6	9,4	9,6	9	8,8
Mittelf.	9,2	9,8	9,4	9,2	9,4	8,6	8,4	9
Zeigef.	9,2	8,8	8,2	8,8	8,6	9,2	8,6	8,4

Dr. **W.**

Kl. F.	12,4	12,5	12,5	12,6	14	14	13,6	13,5
Ringf.	13,2	12,6	12,8	12	13,5	13,4	13	13,2
Mittelf.	11,2	11	11	11,6		fehlt.		
Zeigef.	11,6	11,2	12	11,6	13,5	13,5	13,4	13,2

Die Betrachtung und Vergleichung dieser Zahlen zeigt uns:

1. Schwankungen des Blutdrucks in höherem oder geringerem Grade an demselben Finger.
2. Schwankungen des Blutdrucks bei Vergleichung verschiedener Finger.
3. Schwankungen des Blutdrucks zwischen linker Hand und rechter Hand.
4. Schwankungen in der Höhe des Blutdrucks zwischen verschiedenen Individuen.

Ad 1 und 2. Die tonometrischen Zahlen an demselben Finger bei wiederholten Messungen und zwischen verschiedenen Fingern schwanken also ohne nachweisbare Einflüsse zwischen 5—10 und in seltenen Fällen bis 15 mm Hg. Die Schwankungen sind sehr häufig, beinahe in jeder grösseren Reihe aufeinanderfolgender Messungen; ich habe oft 15—20 Aufnahmen an demselben Finger gemacht und fast gewöhnlich Schwankungen innerhalb dieser Grenzen erhalten.

Wie erklären sich diese Schwankungen, auf wessen Rechnung sind sie zu setzen? Fallen sie dem Apparate zur Last oder sind sie im Wesen des Blutdrucks begründet?

Es ist sicherlich nicht gleichgültig, in welcher Phase der Herzbewegung das Hindernis, welches sich der Blutwelle entgegensetzt, gesprengt wird. Es kann die gerade anlangende systolische Blutwelle in maximaler Stärke hinreichen, sich Bahn durch das Hindernis zu brechen, wir erhalten dann die plötzlichste und intensivste Rötung des Fingers, sie kann aber auch zu schwach sein und während wir im folgenden Momente vielleicht gerade den Druck im Monometer um einige Millimeter verringern, durchbricht die Blutwelle in Diastole das Hindernis. Diese Rötung ist weniger plötzlich und weniger intensiv. Aus dieser Betrachtung lassen sich noch verschiedene Kombinationen gestalten. — In je geringerem Masse wir in bestimmten Intervallen successive den Druck im Monometer verkleinern, um so genauere und konstantere Werte werden wir erreichen. Die Möglichkeit einer gleichmässigen Druckherabsetzung hängt aber in erster Linie von der Schraubenvorrichtung des Kompressors ab und auf die Wichtigkeit dieses Punktes ist bis anhin nicht hingewiesen worden. Die Schraube des Kompressors ist viel zu grob und sogar teilweise unregelmässig konstruiert, sodass es gar nicht möglich ist, den Druck immer millimeterweise zu verringern. Wir bestreiten natürlich des Entschiedensten — ganz abgesehen von der Genauigkeit — die Möglichkeit, welche Gärtner einräumt, den Kompressor bei einiger Uebung durch manuelle Kompression ersetzen zu können.

Von Wichtigkeit ist ferner, die ununterbrochene, genaue Beobachtung des Fingers während des Versuches. Es ist gar nicht so leicht, selbst mit scharfem Auge den Eintritt der Rötung stets zu erkennen. Man wird schon aus diesem Grunde gut

thun, den Finger stets so gut wie möglich zu anämisieren, um um so leichter die Farbendifferenz zu erkennen. Allein selbst dann wird man noch lange nicht immer leicht zum Ziele kommen. Es ist oft ausserordentlich schwierig, an dicken, schwieligen, braunen Arbeiterfingern den Moment der Rötung scharf zu bestimmen und es gelingt oft erst nach einiger Beobachtung eine geeignete Stelle zum Vergleiche zu entdecken. Aus diesem Grunde erhalten wir oft schwankende und entschieden zu niedere Resultate.

Die Schwankungen des Blutdrucks bei Vergleichung verschiedener Finger sind im Durchschnitt nicht erheblich grösser als an demselben; immerhin finden wir in vielen Fällen die tonometrischen Zahlen am dicken Mittelfinger, wo der pneumatische Ring nicht vollkommen lose anliegt, als die kleinsten. Wir haben in zahlreichen Fällen den Umfang der Stelle, wo der pneumatische Ring aufliegt, mit dem Centimetermasse gemessen, um eventuell eine Proportionalität zwischen Dickenzunahme und Druck innert bestimmter Grenzen zu finden, allein mit negativem Erfolge; immerhin können wir das Gesetz von Gärtner als von Wichtigkeit betonen, dass der pneumatische Ring dem Finger allseitig nur lose anliegen darf. Dies führt uns zu einem Mangel des Apparates, der darin besteht, dass ihm nur eine Grösse von pneumatischen Ringen beigegeben ist. Die vorhandene Grösse genügt nicht einmal in allen Fällen für den kleinen Finger. Schon Weiss hat in seinen kritischen Ausführungen über das Tonometer betont, dass, um exakt vorgehen zu können, verschieden grosse Ringe vorhanden sein sollten.

Dann schliesst der pneumatische Ring, der Kautschuk an sich gewisse, wenn auch vielleicht nur kleine, jedenfalls wechselnde Fehlerquellen in sich. Derselbe umschliesst mehr oder weniger gleichmässig den Finger, folgend dem Umfang desselben. Wir rechnen die Kraft nicht, die notwendig ist, namentlich bei dünnen Fingern, den Ring zu entfalten, umgekehrt nicht die Kompression der Kautschukfalten bei dicken Fingern; ebenso übt der ausgedehnte Kautschuk an sich einen Druck aus, wonach er bestrebt ist, zur Gleichgewichtslage zurückzukehren. Der Kautschuk ist ja an und für sich ein Körper, dessen physikalischer Zustand schlecht zu definieren und sehr variabel ist. Sein Ausdehnungscoëficient ist abhängig von Temperatur und Luftdruck. Aus

diesen und anderen Gründen wird der pneumatische Ring verhältnismässig leicht defekt.

Ad 3. Auf die Eigentümlichkeit, dass die Blutdruckwerte zwischen rechts und links um ein Erhebliches differieren können, ist schon mehrfach hingewiesen worden. Deutlich sprechen die neuerdings von Jellineck an 207 Soldaten erhobenen Zahlen. Diese ergaben zwischen rechter und linker Hand 158 mal (bei Vernachlässigung von 5 mm Differenz) identische Werte, bei 49 Soldaten liess das Tonometer an den Fingern der rechten Hand einen höheren Druck erkennen; in 11 Fällen war allerdings der Druck der linken Seite höher, doch betrug die Differenz nur 5 mm, wovon Jellineck wegen der Kleinheit absieht. Auch wir haben, wie namentlich aus der Tabelle im II. Teil ersichtlich, teilweise erhebliche Differenzen erhalten; man braucht übrigens keine tonometrischen Zahlen, um diese Ungleichheit zu konstatieren, schon beim gewöhnlichen, manuellen Pulsfühlen kann man öfters Verschiedenheiten in der Stärke entdecken. Bei einem jungen Mädchen mit Vitium cordis konnte ich bei oberflächlichem Abtasten rechts überhaupt keinen Puls fühlen, erst bei aufmerksamem Zufühlen war derselbe äusserst schwach zu spüren; links war zu gleicher Zeit kräftiger und regelmässiger Puls vorhanden. Objektiv fand ich gar keine Anhaltspunkte zu diesem Verhalten. Eine Erklärung dieser Erscheinungen dürfte auf ziemliche Schwierigkeiten stossen. Das Herz kann wohl kaum dafür verantwortlich gemacht werden, vielmehr müssen die Ursachen in peripheren Verlaufsanomalien und Verschiedenheiten in der Stärke der Gefässe oder in lokal pathologischen Veränderungen und Verschiedenheiten der Arterien oder des umgebenden Gewebes gesucht werden.

Ad 4. Die grössten Schwankungen des Blutdrucks bestehen unstreitig innerhalb physiologischer Grenzen von Individuum zu Individuum, noch weiter von einander entfernt sind die pathologischen Werte, hier erhalten wir Zahlen von 20 mm (ein Fall von Christeller mit Ohnmacht nach 8 gr. Natr. salicyl.) bis zu den höchsten mit dem Apparate überhaupt noch messbaren Werten. Die Ansichten der Autoren über die normalen Grenzen des Blutdrucks schwanken ganz ausserordentlich. Die Ansicht von Federn, wonach der normale Blutdruck beim Menschen nur

80–100 mm beträgt und welcher Autor Zahlen über 100 bereits als pathologisch betrachtet, dürfte durch die neueren, zahlreichen Untersuchungen endgültig widerlegt sein, ebenso möchten wir die Zahl 150, welche Tigerstedt als mittleren Blutdruck bezeichnet, als nahe dem obersten normalen Werte hinstellen, als welchen nach E. Albert, von Basch (an der Temporalis gemessen) und Jellineck die Zahl 160 anzusehen ist. — Die unteren Grenzwerte der Autoren schwanken von 70 mm (Zadeck und Christeller) bis 100 (Albert, v. Basch, Jellineck, Faiore, Schapiro, Gumprecht, u. And.) bis 110 mm (Grebner). Gärtner, Pilcz und ebenso Weiss setzen als untere Grenze die Zahl 105, als obere 130. Diesen beiden Autoren möchten wir uns anschliessen und bemerken, dass uns Zahlen über 130 mm stets den Eindruck eines hohen Blutdruckes hervorrufen. Sicherlich sind auch die innerhalb diesen letzterwähnten Grenzen schwankenden Werte die häufigsten. Damit wollen wir nicht Zahlen von 140 und 150 mm in jedem Falle als pathologische bezeichnen; wir räumen ein, dass sie gelegentlich, wenn auch in nicht sehr zahlreichen Fällen, ohne irgend welche Anhaltspunkte für das Vorhandensein pathologischer Prozesse vorkommen können und aus diesem Grunde anscheinend mit Recht als normal zu bezeichnen sind. Allerdings bedarf es zur Rechtfertigung dieses Schlusses einer genauen, körperlichen Untersuchung, einer Kenntnis des Charakters, der Psyche, der Lebensweise der betreffenden Person und müssen diese Zahlen bei wiederholt, in Intervallen erhobenen Messungen konstant vorhanden sein; wir haben überdies die Neigung, solch hohe Werte überhaupt nur bei jugendlichen Individuen, wo mit Sicherheit alle arteriosklerotischen Prozesse ausgeschlossen werden können, anzuerkennen. Damit ist nun natürlich nicht gesagt, dass ein Blutdruck von z. B. 130 mm in jedem Falle normal ist. Es besitzt jeder Mensch eine individuelle, innerhalb kleinen Grenzen schwankende Konstante, beträgt diese z. B. 105 mm und wir finden nun bei irgend einem Anlasse den Blutdruck dauernd auf 130 mm, so kann diese Zahl mit guten Gründen den Verdacht auf krankhafte Vorgänge erwecken, wir dürfen diese Zahl schlechtweg als pathologisch bezeichnen. Aus diesem Grunde dürfen wir im Allgemeinen einer Einzel-Messung wenig Wichtigkeit beilegen. Die einmalig erhobene hohe Blutdruckzahl von z. B. 130–140 mm hat nur pathognomonischen Wert, wenn

wir mit ihr zugleich objektive und subjektive pathologische Symptome zu finden im Stande sind.

Alle erhobenen Blutdruckzahlen gewinnen proportional an praktischem Werte, je mehr es gelingt, die noch weit von einander entfernten physiologischen Grenzpfeiler von unten und oben sich zu nähern. Hiezu bedarf es 1. einer ungeheuren Anzahl Untersuchungen überhaupt; 2. einer peinlichst genauen objektiven Untersuchung mit Berücksichtigung aller schon erwähnten Momente beim Auftreten hoher Blutdruckzahlen anscheinend gesunder Individuen. Hiebei dürfte sich ergeben, dass bei z. B. 140–160 mm tonometrischem Werte eben doch öfters pathologische Prozesse im Spiele sind.

Die untere Grenze der Lebensfähigkeit, sagt Kapsammer, dürfte nach einigen Beispielen zu schliessen, die Zahl 60 sein. Wir wagten es, auf Grund dieser Angabe bei einer langsam verlaufenden Lungen- und Darmtuberkulose, nachdem wir vorher wochenlang täglich Blutdruckzahlen von 70–80 mm erhalten, als diese eines Tages auf 45–40 gefallen, den Exitus innert 24 Stunden zu prophezeien. Wir täuschten uns gründlich; die Patientin lebte noch nahezu zwei Monate und wir hatten Gelegenheit, des Oefteren Zahlen bis zu 35 mm Quecksilberdruck zu erhalten. — Bei chronisch verlaufenden, marantischen Krankheiten, wie Carcinomatosen, Tuberkulosen etc. dürften solch niedrige Zahlen vielleicht nicht zu den grossen Seltenheiten gehören.

Kehren wir zu unsern oben angeführten 20 Fällen zurück. Ein jeder repräsentiert bei je mindestens 4 Messungen an 4 verschiedenen Fingern, somit an demselben Individuum 32 Blutdruckzahlen. Diese mögen, wie erwähnt, beweisen, dass der Blutdruck bei wiederholten Messungen innert Grenzen von 5–10 Millimeter schwankt. Diese Schwankungen wurden von Jellineck ebenfalls gefunden, doch vernachlässigt er solche bis zu 5 mm einfach. Ebenso Prof. Gumprecht, welcher dieselben Schwankungen mit dem Riva-Rocci'schen Apparate fand. Er sagt: „Schwankungen des Blutdrucks von 10—15 mm können sich innerhalb kürzester Zeit und ohne besondere Veranlassung vollziehen."

Es ist nun unsere Aufgabe, vorerst in Kürze nach der Abhängigkeit des Blutdrucks überhaupt und ferner nach weiteren Ursachen der zahlreichen Schwankungen zu forschen. Es sind

besonders jene Zahlen, wo bei 2 direkt aufeinander folgenden Messungen Differenzen von 10 und mehr Millimeter vorhanden sind, welche entschieden nicht auf Rechnung des Apparates zu setzen sind. Wir sind geneigt, Schwankungen von 5–10 mm als äusserste Grenze auf die oben sub 1–4 erwähnten Ursachen zurückzuführen; Schwankungen, welche bei demselben Individuum in kurzen Intervallen mehr als 10 mm betragen, müssen sicher auf Rechnung anderer Faktoren gesetzt werden, als deren Hauptrepräsentant die Psyche zu bezeichnen ist und bin ich überzeugt, dass die Psyche oftmals Schuld trägt und Anteil hat an Schwankungen innert den erwähnten 10 mm, möchte aber diese Zahl als äusserste Norm hinstellen.

Von den Faktoren, von welchen der Blutdruck abhängig ist, kommt nach Tigerstedt in Betracht:

1. Die Energie des Herzens, welche mit entsprechender Kraft und Schnelligkeit eine Quantität Blut in die Arterien treibt. Nimmt diese in der Zeiteinheit vom Herzen herausgetriebene Blutmenge ab, so sinkt der Blutdruck. Den besten Beweis hiefür haben wir in dem Verhalten des Blutdrucks bei Vagusreizung; hiebei wird die in der Zeiteinheit herausgetriebene Blutmenge geringer als vorher und der Blutdruck sinkt; es nimmt vor allem die Stärke der Kontraktionen der Vorhöfe ab, trotz dieser Abnahme der Kontraktionsgrösse kann der Rhythmus der Vorhofskontraktionen unverändert bleiben. Stets dagegen ist die Frequenzabnahme auch mit Abnahme der Kontraktionsgrösse verbunden.

Umgekehrt fand von Bezold beim Kaninchen bei Reizung des Halsmarkes, nachdem er Vagi und Halssympathici durchschnitten, eine starke Beschleunigung der Herzschläge und Zunahme des Blutdrucks und schloss hieraus auf die Existenz beschleunigender Herznerven, die Nervi accelerantes.

Allein nicht nur das Centralnervensystem ist im Stande, die Thätigkeit des Herzens durch die erwähnten Bahnen zu beeinflussen, sondern auch umgekehrt existieren Wege, die nur dazu dienen, Nachrichten vom Herzen durch centripetale Nerven dem Gehirn zu übermitteln, um gleichsam seine Hülfe anzurufen und je nach Bedürfnis erhalten wir hiedurch reflektorisch eine Blutdruckerhöhung oder Erniedrigung. Der diesbezügliche wichtigste Nervenstamm ist der von Ludwig & Cyon im Jahre 1866 beim Kaninchen entdeckte Nervus depressor.

2. Von dem Widerstande, welcher sich der Entleerung der Arterien entgegenstellt, also vor allem von deren Kontraktionszustand oder Tonus. Verschiedene Umstände deuten auf eine vom Herzen unabhängige Veränderlichkeit und auf eine Einwirkung des Nervensystems. Der Widerstand in den Gefässen kann sinken, was bei nicht vermehrter Energie des Herzens ein Sinken des Blutdrucks zur Folge haben muss. Umgekehrt muss bei Kontraktion der Gefässe und gleichbleibender oder nicht herabgesetzter Herzenergie der Blutdruck steigen. Durchschneiden wir z. B. die Nervi splanchnici, die Konstriktoren der Gefässe der Baucheingeweide, wodurch dieselben in einem grösseren Gebiete ihren Tons verlieren, so findet eine Erweiterung der Gefässe statt und der Blutdruck muss sinken. Umgekehrt erzeugt die Reizung der Nervi splanchnici eine Kontraktion der Gefässe, wodurch eine Erhöhung des Blutdrucks eintreten muss. Auf diese Weise beherrschen die Splanchnici, die Vasokonstriktoren der Baucheingeweide auch die Gefässe der Oberfläche. Stricker hat diesbezüglich den Satz ausgesprochen: Zwischen den Gefässen der Haut und denen der Baucheingeweide besteht ein Antagonismus. Fluxion in die Gefässe des Darmes führt zu Blutarmut in den Gefässen der Oberfläche und speziell der Haut und vice versa.

Zu all diesen Verhältnissen haben wir noch zu erwähnen den Einfluss der Capillaren auf den Kreislauf, die ja nach Stricker wiederum ihre eigene Kontraktionsfähigkeit besitzen, dann die Blutströmung in den Venen, die verwickelten Verhältnisse im kleinen Kreislauf und endlich die respiratorischen Schwankungen des Blutdrucks.

3. Von der Blutmenge, wenn auch nur in geringem Masse, Blutentziehungen und Blutinjektionen ändern den Blutdruck nicht bedeutend, was teils durch eine Anpassung des Gefässsystems an seinen Inhalt, teils durch kompensatorische Transsudation und Resorption erklärt wird.

Damit sind noch lange nicht alle Momente erwähnt, welche den Blutdruck beeinflussen, sie alle stehen in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnisse zu einander und werden teilweise wiederum von psychischen Einwirkungen verändert und bestimmt. Dies führt uns zu der wichtigen Frage der Beeinflussung des

Blutdrucks durch die psychische Thätigkeit, von der wohl die meisten Autoren überzeugt sind und welche namentlich zur Erklärung der vielfach erwähnten Schwankungen beigezogen werden muss.

Kornfeld sagt: Nicht nur jede Lageveränderung des Körpers kann eine Aenderung des Blutdrucks herbeiführen (?!) sondern jede Aenderung der Thätigkeit der einzelnen Organe, z. B. der Muskeln, der Sinnesorgane, der Drüsen; jeder Wechsel in der Stimmung, wie er durch ein während der Untersuchung hingeworfenes Wort, durch eine plötzlich aufgetauchte Erinnerung durch ein während derselben zufällig eingetretenen Zwischenfall hervorgerufen werden kann, den Blutdruck deutlich beeinflussen. Ich lernte so den Blutdruck als den jeweiligen Ausdruck der augenblicklichen Gesamtverfassung des ganzen Organismus kennen, wie sie aus den gleichzeitigen Zuständen aller Einzelorgane resultiert. — Und Prof. Hürthle bemerkte bei der Demonstration seines Apparates: „Um eine Aenderung des Druckes herbeizuführen, hab' ich nur nötig, Hrn. R. in eine kleine psychische Erregung zu versetzen und lege ihm zu diesem Zwecke eine physiologische Frage vor. Sie erkennen die augenblickliche Wirkung desselben an einem Steigen des Druckes, welchem bald eine Senkung unter den früheren Wert nachfolgt."

Eindringlich glaubt Kapsammer auf das hervorragende Moment der psychischen Einwirkung hinweisen zu müssen, indem er sagt: Ganz abgesehen von der subjektiven Aufnahme der Beobachtungen hat man einem Faktor zu geringe Bedeutung beigemessen und das ist die Psyche, die Gehirnrinde des Gemessenen. Die Psyche des Gemessenen bedingt so bedeutende Schwankungen des Blutdrucks, dass eine grosse Mühe, eine unabsehbare Reihe von gewissenhaften Beobachtungen nötig sein wird, um Werte zu bekommen, die dem wirklichen Blutdruck, unabhängig von psychischen Alterationen, entsprechen.

Es ist das Verdienst von Binet, Vaschide und Courtier den Einfluss psychischer Thätigkeit auf den Blutdruck in sinnreicher Weise eingehender studiert und dargelegt zu haben. Die ersten zwei Forscher liessen Kopfrechnungen ausführen, sie bewirkten in 2—4 Minuten eine Vaso-Konstriktion mit Beschleunigung des Pulses, welche dann schwand und den Blutdruck wieder auf das normale Niveau herabsetzte. Der mittlere Wert

der Erhöhung des Blutdrucks bei geistiger Arbeit, namentlich bei Kopfrechnen betrug 20 mm gegenüber demjenigen der Ruhe; ebenso erhöhte angestrengtes, lautes Sprechen den Blutdruck um 30–40 mm Hg. Auch die Erregung anderer Sinne bewirkt Blutdruckerhöhung. Nach intensivem Riechen an Pfeffermünzessenz trat Drucksteigerung um 20 mm auf (die Steigerung geschah nicht auf Rechnung des schnelleren Atmens beim Riechen, da vorher beim Hinhalten von Wasser keine Erhöhung eintrat), ebenso beim Schauen in eine helle Flamme während einiger Minuten.

Wir haben die Versuche mit Kopfrechnen in zahlreichen, geeigneten Fällen, d. h. wo die gewöhnlichen Schwankungsexkusionen bei wiederholten Messungen möglichst gering waren, nachgeprüft und können die oben erwähnten Resultate durchaus bestätigen, wir erhalten Druckerhöhungen mit Gärtner von 10–20 und in einem Falle bis 25 mm. Durchschnittlich höhere Zahlen erhielten wir bei Kindern, wobei die allgemeine Erregung mitwirken mag.

Von anderen psychischen Thätigkeiten ist es die Ueberraschung, welche eine Blutdruckerhöhung verursacht, dann besonders die Furcht durch Abscheu, welche eine tiefe und dauernde Vaso-Konstriktion mit Beschleunigung der Herzaktion und der Respiration zu stande bringt; alle Arten von Lustgefühlen rufen nach Kornfeld eine Erniedrigung des Blutdrucks hervor. — Schmerz erhöht den Blutdruck in bedeutendem Masse. Wir können ein instruktives Beispiel mit Zahlen anführen:

Frl. **M.**

Messung mit Gärtner am linken Zeigefinger:

12,0 12,1 12 11,5

Am linken Mittelfinger:

14,5 14 14,5 14,5 15,5

Da diese Differenz auffallend ist, messen wir wieder am linken Zeigefinger:

15 15,5 15,5 14,5 15

Nun am linken IV. Finger:

	14,2	12,5	12,7	12,5
L. Zeigefinger:	13	12,5	12,7	12
Mittelfinger:	11	10	11,8	12.

Patientin gesteht uns, dass sie kurz nach Beginn der Messung, also wohl wo die Zahl 14,5 am Mittelfinger erscheint, einen kolossalen Zahnschmerzenanfall bekommen habe, der dann im Verlauf der weiteren Messungen wieder vollständig verschwunden ist. Diese tonometrischen Zahlen beweisen aufs deutlichste, wie der Blutdruck beinahe plötzlich um 30 mm zunimmt, dass der Schmerz in diesem Falle den Druck um volle 40 mm erhöht und wie er nachher nach Verschwinden des Schmerzes ziemlich rasch auf die Norm zurückkehrte.

Es erübrigt uns noch, auf den von Gärtner, Riesow und anderen erwähnten Umstand hinzuweisen, wonach die Blutdruckschwankungen sowohl in Ruhe, wie bei allen psychischen Einflüssen weit grösser sind bei temperamentvollen, leicht erregbaren Naturen. Dieser Einfluss des Temperamentes ist uns schon bald bei Beginn unserer Messungen aufgefallen. Wir fanden bei zahlreichen Messungen zweier gesunder Personen nacheinander bei dem Einen zahlreiche bis 10 mm hohe Schwankungen, bei dem Andern erhielten wir bei 8–10 Messungen gleiche Zahlen und weiterhin Schwankungen von wenig Millimetern. Wir hatten bei langjähriger Kenntnis ihres Charakters die Ueberzeugung, dass an den äusserst zahlreichen und grossen Schwankungen des Einen das lebhafte Temperament und an der grossen Konstanz der Zahlen des Anderen die phlegmatische, fast unerregbare Natur einen sicheren und bedeutenden Anteil hatte.

Wir haben den Antagonismus, der darin besteht, dass, wo an einem Orte des Körpers durch irgend eine Ursache eine Gefässverengerung entsteht, sie durch entsprechende Gefässerweiterung an einem andern Orte sich auszugleichen bestrebt und umgekehrt, bereits erwähnt. Der Organismus hat also das Bestreben, einen möglichst konstanten Blutdruck zu besitzen und die Schwankungen, die derselbe durch die ungeheuer zahlreichen angedeuteten Ursachen zu erleiden hat, mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln wieder auszugleichen. In diesem Sinne hat François Frank von einer Selbststeuerung des Blutdrucks gesprochen.

Wir werden nach Vergleich des Gärtner'schen Tonometers mit dem von Basch'schen Apparate noch mit einigen Schlussbemerkungen auf ersteres zurückkommen.

II. Teil.

Vergleichung des Gärtner'schen Tonometers mit dem von Basch'schen Sphygmomanometer.

Das Prinzip des v. Basch'schen Sphygmomanometers wurde bereits bei Erwähnung der verschiedenen Apparate erörtert. Dieses Instrument ist bis anhin zu Blutdruckmessungen praktisch unstreitig am häufigsten verwendet worden; es hat zahlreiche

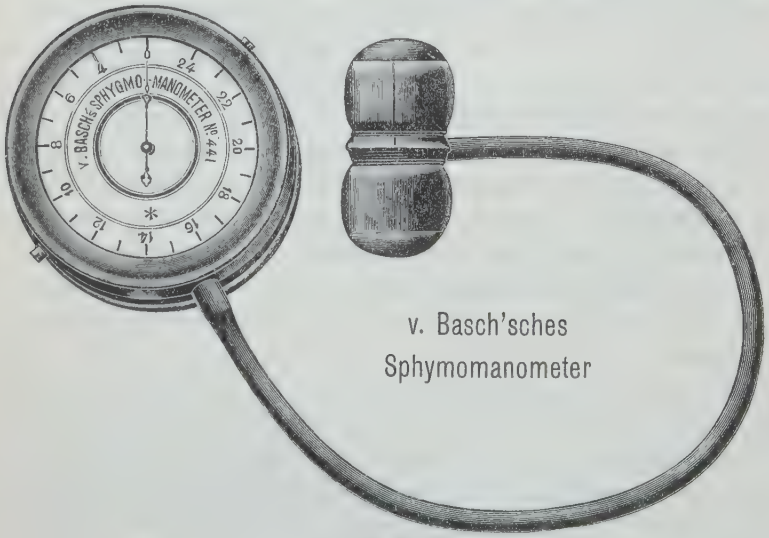

Fig. 2.

Gegner gefunden, ich erwähne die eingehende Kritik von Tigerstedt; er summiert alle die verschiedenen Fehler und kommt in gewissen Fällen zu der erheblichen Zahl von 70—80 mm. Auch Sahli bespricht in der neuen Auflage seiner Diagnostik in eingehender Weise die zahlreichen Mängel dieses Apparates.

Wir machten unsere Versuche mit dem Apparate neuester Konstruktion (vide Fig. 2); derselbe besteht aus dem Manometer, dem verbindenden Gummischlauch und der Pelotte, die mit Luft gefüllt ist. Die Konstruktion des Apparates ist also äusserst einfach und ist derselbe in dieser Form sehr bequem und nicht so schwierig zu handhaben. Selbstverständlich wurden bei dessen Anwendung die von v. Basch und genauer durch Potain angegebenen Regeln streng befolgt. Ich fühlte bei starker Extension des Armes den Radialpuls mit dem linken Zeigefinger, komprimierte mit dem linken Mittelfinger den rekurrierenden Puls und setzte mit der rechten Hand die Pelotte auf. Diese hat zweckmässig an dem auf die Arterie zu setzenden Ende eine äusserst dünne Kautschukmembran, während sie am anderen Ende dicker ist. Die Pelotte wird mit Daumen und Mittelfinger gefasst und der Zeigefinger auf das obere Ende gelegt. Ich habe stets den Puls mit Ueberdruck, analog wie mit dem Tonometer von Gärtner, komprimiert und die Zahl beim Wiederauftreten des Pulses notiert. Die gleiche Bestimmung wurde wiederholt ausgeführt.

Wir haben uns also in diesem Teile die Aufgabe gestellt, das v. Basch'sche Sphygmomanometer mit dem Gärtner'schen Tonometer zu vergleichen; wir erwähnen aber gleich, dass wir keines der Instrumente als Normalinstrument betrachten, womit man das andere aicht oder kontrolliert. Gleichwohl ist es von grösstem Interesse die beiden Blutdruckmesser an einem und demselben Individuum unter gleichen Bedingungen in grösserer Zahl zu vergleichen. Wir massen also zuerst mit dem v. Basch'schen Apparate an der Arteria radialis, notierten dann diese Zahl und gleich darauf an derselben Seite am geeignetsten Finger mit dem Gärtner'schen Tonometer mehrere Male und zogen daraus das Mittel. Die Messungen wurden an 100 verschiedenen Personen beidseits ausgeführt, was insgesamt 200 vergleichende Messungen repräsentiert.

Wir bemerken, dass das Material, das wir zu unserer Tabelle verwendeten, sich aus den verschiedensten Personen beiderlei Geschlechtes und jeglichen Alters, das jedoch in den wenigsten Fällen das 40. Jahr überschritt, gerade wie sie die Poliklinik aufsuchten, zusammensetzt. Für unsere Zwecke ist das ohne Bedeutung; wir waren nur bestrebt, Arteriosklerose zu diesen Vergleichszwecken fernzuhalten.

Wir halten es für notwendig, noch eine kurze Rechtfertigung anzuführen, warum wir die Arteria radialis und nicht die vielfach für den v. Basch'schen Apparat als geeigneter gehaltene Arteria temporalis zum Vergleiche wählten.

Es mag wohl richtig sein, dass die einzelne Messung an der Temporalis, weil sie oberflächlicher und direkt auf harter Unterlage liegt, namentlich für den Anfänger anscheinend leichter und zuverlässiger ist. Allein die Messung ist viel umständlicher, der Patient muss liegen, dann kommt das Absuchen der Arterie mit Herumtasten im Gesicht, eine Prozedur welche entschieden psychische Emotion bedingt und diese wollen wir ja soviel wie möglich wegen ihres Einflusses auf den Blutdruck, vermeiden. Dann fand Tschlenoff an demselben Individuum den Druck an der Temporalis immer um 30—50 mm höher als an der Radialis. Ferner fand Grote unter 100 Untersuchungen der Art. temporalis nur 55, die den Anforderungen des Sphygmomanometers, das in der von v. Ziemssen angegebenen Weise auf die Arterie gesetzt wurde, entsprachen. Unter 42 Köpfen fand er nur 12 wo die Arterie temporalis auf beiden Seiten des Kopfes zu Blutdruckmessungen geeignet erschien. Und Potain sagt: „Die Radialis ist allen anderen Arterien zur Messung vorzuziehen, für diese Art der Beobachtung aus den gleichen Gründen, wie man sie vorzieht zum Studium des Pulses". Endlich leuchtet es ein, dass zu Vergleichszwecken die Radialis sowohl aus praktischen Gründen, wie wegen der Nähe der Vergleichsobjekte am ehesten annehmbare Vergleichsbedingungen liefert.

In folgender Tabelle führen wir nun die gefundenen Zahlen in extenso auf.

Vergleichstabelle

des

v. Basch'schen Sphygmomanometer mit dem Gärtner'schen Tonometer.

Fall	Links				Rechts		
	Finger	Puls	Basch	Gärtner	Finger	Basch	Gärtner
1	Kleiner Finger	78	16	13,7	Kleiner Finger	16–17	13,7
2	Mittelfinger . .	84	12	10,3	Mittelfinger . .	12	10,5
3	Kleiner Finger	80	12,5	12,5	Kleiner Finger	12	10.6
4	„ „	72	12,8	12,2	„ „	13,2	12,9
5	„ „	96	12,2	11,2	„ „	12,2	11,5
6	„ „	76	12,5	10,8	„ „	12	11,7
7	„ „	76	11	10,8	„ „	11,2	10,7
8	„ „	74	12,5	12,2	„ „	13	13
9	„ „	72	13	9	„ „	13	10,5
10	„ „	108	15,5	14,9	„ „	15,5	14,8
11	„ „	92	10,5	9,7	„ „	13	12,7
12	„ „	78	14	13,1	„ „	14	13
13	„ „	68	13	12,2	„ „	12,5	11,8
14	„ „	76	13	12,6	„ „	12,5	11,5
15	„ „	68	16	13,2	„ „	16	13,2
16	„ „	60	11,5	11,5	„ „	11,5	11,5
17	„ „	76	14	13	„ „	14	13,1
18	„ „	80	12,5	11,7	„ „	12,5	11,4
19	„ „	76	12,5	12,2	„ „	13	13
20	„ „	72	13	13	„ „	13	12,9
21	„ „	80	10,5	9,7	„ „	11	10
22	„ „	64	14	12,7	„ „	14	12,4
23	„ „	84	13	11,4	„ „	13	11,8
24	Ringfinger . .	104	10,5	9,1	Ringfinger . .	10,5	8,8
25	Mittelfinger . .	72	13,5	12,6	Mittelfinger . .	14	13,1
26	Kleiner Finger	100	15	14,2	Kleiner Finger	16	14,1
27	„ „	80	13	11,8	„ „	14	12,9
28	„ „	60	13	12	„ „	14	13
29	Mittelfinger . .	76	11,5	7,5	Mittelfinger . .	11	10,8
30	„ . .	96	11	10,2	„ . .	10	9,7
31	„ . .	120	9,5	8,9	„ . .	9,5	9
32	„ . .	100	11	9,5	„ . .	10,5	9,2
33	„ . .	96	10	9	„ . .	10	9,2
34	Ringfinger . .	96	11	10	Ringfinger . .	10,5	10
35	Kleiner Finger	80	15,5	14,7	Kleiner Finger	15,5	14,2

Fall	Links				Rechts		
	Finger	Puls	Basch	Gärtner	Finger	Basch	Gärtner
36	Ringfinger . . .	72	14	13	Ringfinger . .	14	13,3
37	Kleiner Finger	100	12	10,9	Kleiner Finger	12	10,9
38	„ „	72	15	13,7	„ „	15	14
39	„ „	76	12	10,9	„ „	12	11
40	Ringfinger . .	120	16	15,3	Ringfinger . .	16	15,3
41	„ . .	92	13	12,8	„ . .	13	11,9
42	Kleiner Finger	76	13	12,5	Kleiner Finger	13	12,2
43	Ringfinger . .	140	13	12	Ringfinger . .	13	11,8
44	Mittelfinger . .	100	11	10,5	Mittelfinger . .	11	10,8
45	„ . .	76	11	10,4	„ . .	11	9,8
46	Ringfinger . .	68	12	10,8	„ . .	12	11,2
47	Mittelfinger . .	126	9,5	9	„ . .	9	8,5
48	Ringfinger . .	96	15	14,1	Ringfinger . .	14	13,2
49	Mittelfinger . .	128	12	11,3	Mittelfinger . .	12	11,3
50	Ringfinger . .	76	13	12,4	Ringfinger . .	12	11
51	Kleiner Finger	78	13	12,5	Kleiner Finger	14	13,7
52	„ „	94	15,5	14,8	„ „	15,5	14,5
53	„ „	120	16	15,2	„ „	16	15
54	„ „	88	14,5	13,8	„ „	14,5	13,6
55	„ „	72	10	9,8	„ „	11	10,3
56	Ringfinger . .	80	13	13	Ringfinger . .	13,5	13
57	„ . .	100	12	11,6	„ . .	12	11,5
58	Kleiner Finger	68	13	12,6	Kleiner Finger	13	12,3
59	Ringfinger . .	98	14	13,3	Ringfinger . .	14	13,4
60	Kleiner Finger	92	13	12,4	Kleiner Finger	13	12,2
61	„ „	98	15	14,5	„ „	15	14,5
62	„ „	92	13	12,5	„ „	13	12,1
63	Ringfinger . .	60	12,5	12,5	Ringfinger . .	12,5	12,5
64	Mittelfinger . .	84	13	12,9	Mittelfinger . .	13,8	12,8
65	Ringfinger . .	96	13	12,8	Ringfinger . .	13	12,5
66	„ . .	96	14	13,5	„ . .	12	12
67	Kleiner Finger	92	15	14,2	Kleiner Finger	14	13,3
68	Daumen . . .	92	9,5	9,1	Daumen . . .	9,5	9
69	Ringfinger . .	80	16	15,4	Ringfinger . .	14	13,5
70	Kleiner Finger	92	13	12,6	Kleiner Finger	12	12
71	„ „	80	13	12,6	„ „	12	12
72	Daumen . . .	104	10	9,4	Daumen . . .	10	9,5
73	Ringfinger . .	76	14	13,2	Ringfinger . .	12,5	12,5
74	„ . .	88	12	11,4	„ . .	11	10,8
75	Kleiner Finger	88	12	12	„ . .	12	12
76	„ „	80	14	13,4	Kleiner Finger	13	13

Fall	Links				Rechts		
	Finger	Puls	Basch	Gärtner	Finger	Basch	Gärtner
77	Mittelfinger . .	100	12	11,4	Mittelfinger . .	12	11,5
78	Kleiner Finger	100	14	13.3	Kleiner Finger	15	14,4
79	„ „	80	13	12,2	„ „	13	12,5
80	Ringfinger . .	60	12	11,5	Ringfinger . .	12	11,8
81	Kleiner Finger	76	12	11,9	Kleiner Finger	11,5	11
82	Ringfinger . .	106	11	10	Ringfinger . .	11	10,8
83	Kleiner Finger	104	13	12.5	Kleiner Finger	13	12,7
84	„ „	88	16	15	„ „	16	15,3
85	Mittelfinger . .	109	10	9	„ „	11	10,5
86	„ . .	68	12	11,9	Mittelfinger . .	13	13
87	Kleiner Finger	106	14	13,8	Kleiner Finger	13	12,6
88	Ringfinger . .	80	12	11,4	Ringfinger . .	11	10,3
89	Mittelfinger . .	84	10	9,8	Mittelfinger . .	9,5	9
90	Ringfinger . .	68	12	11,5	Ringfinger . .	11,5	11
91	Kleiner Finger	76	14,5	14,5	„ . .	14,5	14,2
92	„ „	120	13	11.5	„ . .	15	13,5
93	Ringfinger . .	80	13,5	13,2	„ . .	13,5	13,2
94	Kleiner Finger	88	10	9,4	Kleiner Finger	10	9,6
95	„ „	68	12	11,5	„ „	11,8	11,5
96	Mittelfinger . .	120	10	9,4	Mittelfinger . .	10.5	9,8
97	Ringfinger . .	108	11,5	11	Ringfinger . .	12	11,6
98	Kleiner Finger	84	13	12,8	Kleiner Finger	13	12,5
99	Mittelfinger . .	80	10,5	10	Mittelfinger . .	9,5	9,3
100	Kleiner Finger	108	17	16,5	Kleiner Finger	17	16

Diese Tabelle beweist nun zur Evidenz, dass der v. Basch'sche Apparat gegenüber dem Gärtner'schen Tonometer im Allgemeinen höhere Werte liefert. Also bei 200 vergleichenden, wiederholten Messungen keinen einzigen Fall, wo der Tonometerdruck höher war. Wir betonen dies um so eindringlicher, als Kornfeld zu einem mir vollständig unbegreiflichen, beinahe gegenteiligen Resultate kam. Er führte 120 vergleichende Messungen aus und sagt: „Nur in einer kleinen Zahl der Fälle und zwar im Ganzen 18 fand ich Uebereinstimmung der nach beiden Methoden gefundenen Werte und in einer noch geringeren Zahl war der Tonometerdruck niedriger als der mit dem Sphygmomanometer gefundene. In der übrigen Zahl war der Tonometerdruck der höhere. Das Ueberwiegen des Tonometerdruckes betrug zuweilen

nur 5—10 %, in der Mehrzahl der Fälle 25—35%, doch in einzelnen Fällen auch 60 % und darüber".

Der bis anhin wohl unbestrittene Satz, dass der Blutdruck mit der Entfernung vom Herzen abnimmt, der durch neuere Untersuchungen mit verschiedenen Apparaten nur gestützt worden, zwingt uns a priori zur Annahme, dass in Wirklichkeit der Blutdruck in der Arteria radialis höher sein muss als in den Arteriæ digitales. Ich erinnere, dass Prof. Gumprecht mit dem Riva-Rocci'schen Apparate zwischen der Arteria axillaris und brachialis eine Blutdruckdifferenz fand, welche kaum unter 30 mm bei mittlerem Blutdruck beträgt und welche steigt bei höherem Blutdruck, diesem annähernd parallel auf etwa 60 mm. Diese Blutdruckdifferenz ist namentlich durch die Aufsplitterung der Arteria axillaris in mehrere kleine Arterien (Circumflexae, thorac. subscap.) bedingt, im Verlaufe der Brachialis selbst ist sie gering. In unserem Beispiele verbindet sich in der Regel das Ende der Arteria ulnaris mit einem Zweige des Volarastes der Arteria radialis zum Arcus volaris sublimis, und von diesem gehen ab die Arteriae digitales volares und zwar eine für die Ulnarseite des Kleinfingers und dann meist 3 Arteriæ digitales volares communes, welche sich wieder in 2 Aeste spalten. Analog dem vorerwähnten Beispiele können wir mit gutem Grunde auf eine Blutdruckdifferenz, wenn vielleicht auch auf eine geringere, in dem Sinne, dass der Druck in den Digitales kleiner sein muss, als in der Radialis, schliessen. Tschlenoff, der den v. Basch'schen Apparat mit demjenigen von Mosso, also ebenfalls den Druck zwischen Radialis und Digitales verglich, sagt: „Es ist ganz begreiflich dass die Druckwerte, welche wir mit diesen beiden Instrumenten erhalten, ganz verschieden sind resp., dass das Sphygmomanometer von v. Basch höhere Werte für den Blutdruck ergeben muss, als dasjenige von Mosso, auch wenn man von den prinzipiellen Fehlern des ersteren Instrumentes absieht." Endlich fand v. Frey mit seinem Apparate

an sich selbst:

Blutdruck	zwischen 2. und 3. Phalange	100—110	cm
„	an der Wurzel der 1. Phalange	120—130	„
„	„ „ Art. des Daumenballens	120—130	„
„	„ „ Radial, b. Proc. styl. . .	150—160	„

Diese Resultate verschiedener Autoren, mit verschiedenen Apparaten gefunden, mögen beweisen, dass wir wohlberechtigt sind, eine Blutdruckdifferenz im angegebenen Sinne zwischen Radialis und Digitales anzunehmen. Wenn Kornfeld also beim Vergleiche beider Instrumente mit dem Tonometer höhere Werte fand, so muss die Ursache in der Konstruktion oder im Prinzip seiner Apparate liegen.

Die Frage der Abhängigkeit des Blutdrucks von der Pulsfrequenz wollen wir nur streifen, die Ansichten stehen sich noch diametral gegenüber. Hermann ist der Ansicht, dass der Blutdruck von der Pulzfrequenz abhängen muss, mit welcher er steigt und fällt; alle funktionellen und nervösen Einflüsse auf diese beherrschen daher auch den Arteriendruck. Ebenso fanden Binet und Vaschide bei vermehrtem Blutdruck auch vermehrten Puls. Tigerstedt dagegen und mit ihm viele andere Autoren, auch Jellineck, stellen nach experimenteller Prüfung der Frage, den Satz auf, wonach sie keine bestimmte Relation zwischen Herzfrequenz und Blutdruck ermitteln konnten. Aus unseren Zahlen und Erfahrungen zu schliessen, möchten wir der letzteren Ansicht beipflichten. Wir fanden hohe Pulzfrequenzzahlen bei niederem Blutdruck; diese Frequenz konnte sich ändern bei gleichbleibendem Blutdruck und umgekehrt. Wir konnten absolut keine Regelmässigkeit und Gesetzmässigkeit in der Abhängigkeit von Pulsfrequenz und Blutdruck finden.

Gehen wir noch näher auf die Zahlen ein, so finden wir bei Vernachlässigung von bis 5 mm Differenz zwischen dem v. Basch'schen Sphygmomanometer und dem Gärtner'schen Tonometer von 200 vergleichenden Zahlen 89 mal identische Werte, bei Vernachlässigung bis incl. 10 mm 80 mal = zusammen 169 identische Werte; in 19 Fällen hatten wir Differenz bis 15 mm, in 6 Fällen bis 20 und ebenso 6 mal mehr als 20 mm Unterschied. Die grösste Differenz war die Zahl 40.

Ich möchte dieses Resultat, wonach wir bei Vernachlässigung von bis 10 mm 169 mal gleiche Werte bekommen, als ein befriedigendes bezeichnen, welches beiden Apparaten mehr oder weniger, in erheblicherem Masse dem viel kritisierten Basch'schen Instrumente zu gute kommt. Für die Differenzen von 20 und mehr mm möchte ich beide Blutdruckmesser und wiederum mehr den v. Basch'schen Apparat anschuldigen und

betonen, dass diese Zahlen öfters bei kräftigen Leuten vorkommen, wo wir eine sehr starke Entwicklung des Handgelenkes mit grossem Fettpolster haben; hier liefert das Instrument entschieden zu hohe Werte; allerdings muss bemerkt werden, dass ich in einigen dieser Fälle die Radialis etwas geschlängelt und der Arteriosklerose verdächtig gefunden habe; endlich kann schliesslich auch eine Anomalie des Verlaufes vorliegen. Gerade bei kräftig entwickeltem Handgelenk und Adipositas haben wir aber oft auch verhältnismässig dicke Finger und kommt es dabei vor, dass, da wir vorläufig noch auf den einen pneumatischen Ring angewiesen sind, derselbe nicht loose genug anliegt und dann, wie schon erwähnt, zu niedere Resultate liefert; immerhin kann diesem Uebelstande abgeholfen werden.

Um nochmals auf die merkwürdige Blutdruckdifferenz zwischen linker und rechter Seite zurückzukommen, führen wir aus voriger Tabelle 3 Beispiele gesondert an:

Fall 11.

Differenz mit Basch,	zwischen linker und rechter Seite	25	mm
„ „ Gärtner,	„ „ „ „ „	30	„
„ zwischen beiden Apparaten	links	8	„
„ „ „	rechts	3	„

Fall 69.

Differenz mit Basch,	zwischen linker und rechter Seite	20	„
„ „ Gärtner,	„ „ „ „ „	19	„
„ zwischen beiden Apparaten	links	6	„
„ „ „	rechts	5	„

Fall 92.

Differenz mit Basch,	zwischen linker und rechter Seite	20	„
„ „ Gärtner,	„ „ „ „ „	20	„
„ zwischen beiden Apparaten	links	15	„
„ „ „	rechts	15	„

Diese Zahlen der Differenz zwischen linker und rechter Seite verdienen um so grössere Sicherheit, weil sie mit beiden Apparaten zu gleicher Zeit gefunden wurden.

Wer mit beiden in Frage kommenden Apparaten arbeitet, hat entschieden bald die Ueberzeugung, dass das Gärtner'sche Tonometer genauere Zahlen ergibt, wir arbeiten eben durchweg

mit einer Exaktheit bis auf einen einzelnen Millimeter. Dieser Vorteil ist auf Rechnung des feineren Sinnes, des Gesichtssinnes, im Gegensatze zum gröberen Tastsinn, die hiebei wesentlich in Betracht kommen, zu setzen. Als ein fernerer Vorteil des Tonometers muss die allseitig anerkannte Leichtigkeit der Handhabung des Apparates mit dem sofortigen Gefühle der Sicherheit gebührend erwähnt werden.

Der annähernd sichere Gebrauch des v. Basch'schen Sphygmomanometers erfordert allerdings eine gewisse Uebung, die je nach Entwicklung des Tastsinnes individuell verschieden ist; immerhin ist beim praktischen Arzte durch das beständige Fühlen des Pulses das Tastgefühl soweit ausgebildet, dass er mit ziemlicher Leichtigkeit die notwendige Fertigkeit erlangt.

Als ein Vorteil des v. Basch'schen Instrumentes schätzen wir seine Haltbarkeit im Gegensatze zum Anderen, bei dem namentlich der pneumatische Ring verhältnismässig leicht defekt wird.

Unser Gesamtheiteindruck endlich geht dahin, dass sich beide Apparate vorteilhaft ergänzen, wenn auch das Gärtner'sche Tonometer aus erwähnten Gründen entschieden grössere Sicherheit und höheren praktischen Wert zu beanspruchen vermag. Wir haben uns so mit beiden Instrumenten zu arbeiten gewöhnt, dass wir weder dem einen noch dem anderen volles Vertrauen entgegenbringen; wir haben unwillkürlich das Bedürfnis, wenn wir mit dem einen Blutdruckmesser irgend eine verdächtige Zahl erhalten, sie mit dem anderen Apparate nachzuprüfen.

Bei älteren Individuen, wo eine Arteriosclerosis incipiens nie mit Sicherheit auszuschliessen ist, geben wir der tonometrischen Zahl bei Erfüllung der übrigen Gebrauchsbedingungen, unbedenklich den Vorzug. Bei ungeeigneten Applikationsverhältnissen des Tonometers, wo der Schwielen, der Dicke oder Magerkeit, der Verfärbung, der momentan ungünstigen Lichtverhältnisse wegen, die eintretende Rötung nicht scharf zu beobachten ist, wobei aber der Radialpuls günstig zu palpieren, bevorzugen wir die mit dem v. Basch'schen Apparate gefundene Zahl. Liefern beide Apparate ungünstige Applikationsbedingungen, so messen wir wiederholt mit beiden Instrumenten und ziehen das Mittel. Beim v. Basch'schen Sphygmomanometer sind dann die Ziffern gewöhnlich zu hoch, beim Gärtner'schen Tonometer zu niedrig.

III. Teil.

Blutdruckmessung unter pathologischen Verhältnissen.

Das Gärtner'sche Tonometer hat sich in der kurzen Zeit seiner Existenz verhältnismässig zahlreiche Freunde erworben. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass sich bereits ein reges, praktisches Arbeiten mit demselben entfaltet hat. Wir werden im Folgenden die mit älteren Apparaten wie mit dem Tonometer gewonnenen Resultate in gleicher Weise berücksichtigen.

Veränderungen des Blutdruckes finden sich nicht nur bei den zahlreichen pathologischen Erkrankungen des Herzens und seines Gefässsystems. Beide sind ja selbst wieder abhängig, wie schon erwähnt, von den mannigfaltigen Einflüssen des Nervensystems und der Psyche. Erkrankungen der letzteren müssen sich also ebenfalls im Verhalten des Blutdrucks manifestieren. Das Gleiche gilt von den Erkrankungen der Nieren, der Leber, der Milz, deren Einfluss auf das Herz, durch verursachte Hypertrophie desselben, klar zu Tage tritt und sich frühzeitig durch erhöhten Blutdruck offenbart. Ebenso wirken die Erkrankungen des Darmes, die akuten Infektionskrankheiten, sagen wir kurz alle erheblichen Erkrankungen überhaupt, sie alle beeinflussen das Zirkulationssystem, welches seinerseits mit einer Blutdruckerhöhung oder Blutdruckerniedrigung reagiert.

Verhältnismässig selten reagiert der Körper mit einer plötzlichen Blutdruckerniedrigung; diese finden wir wohl bei starken Blutverlusten, im Uebrigen haben wir bei chronisch verlaufenden Krankheiten wie Tuberkulose, Carcinomatose, bei schwerer Chlorose, bei chronischer Obstipation phlegmatischer Individuen einen niederen Blutdruck. Wir fanden niedere Zahlen (70–80 mm) bei einem jungen Manne bei wahrscheinlicher Lähmung des Sympathicus des Gesichtes. Diese offenbarte sich durch beständiges Schwitzen im Gesicht, namentlich auf der

Stirne, selbst bei geringsten Anstrengungen. Es war dies ein junger Mediziner, dem, wenn er nur einen Patienten perkutiert hatte, der Schweiss in Tropfen von der Stirne rann. Nach einer Arsenkur besserte sich der Zustand etwas und der Blutdruck stieg auf 100–110 mm Hg. Eine Hypotension fand Féré und Tixier bei der Parkinson'schen Krankheit, ferner bei zahlreichen Fällen von Hemiplegie, wobei der Blutdruck auf der gelähmten Seite niedriger war. Cirrhotiker mit Ascites haben, wie Gilbert und Garnier nachgewiesen, eine namhafte Verminderung des Blutdrucks. Endlich besteht erniedrigter Blutdruck in der Narkose.

In überwiegend grosser Anzahl physiologischer und pathologischer Vorgänge reagiert der Körper mit einer Blutdrucksteigerung. Wir übergehen die noch nicht vollständig sichere, aber höchst wahrscheinliche Blutdruckerhöhung durch Muskelbewegung. Sehr oft gehen die Krankheiten des Gehirns und des Nervensystems mit einer Blutdruckerhöhung einher. Federn untersuchte eingehend den Blutdruck bei Neurasthenikern und fand denselben fast durchweg erhöht; ich glaube aber, sagt Federn, dass es Fälle von funktionellen Nervenkrankheiten gibt, die wir heute von Hysterie und Neurasthenie nicht unterscheiden, bei denen der Blutdruck abnorm niedrig ist; sie unterscheiden sich vielleicht im Verlaufe dadurch, dass die Behandlungsweise, die in der Regel bei Neurasthenikern etwas leistet, bei ihm gar nicht oder nur vorübergehend wirkt. Federn fand ferner erhöhten Blutdruck bei partieller Darmatonie; es ist dies jener Zustand, bei welchem ein Teil des Dickdarms nicht im Stande ist, seinen Inhalt vollständig zu entleeren. Um die partielle Darmatonie zu diagnostizieren, ist es nötig, den Darm nach einer bestimmten Methode zu perkutieren. Man findet dann im Verlaufe des Colon Stellen, welche unterschiedlich von der angrenzenden einen weniger hellen bis dumpfen Perkussionsschall geben. Federn erhielt gute Resultate durch Abführmittel und Faradisation des Darmes, wodurch der hohe Blutdruck bedeutend sank.

Erhöhter Blutdruck kommt ferner vor bei Migräne, bei Morbus Basedowii und bei der Epilepsie.

Pilcz stellte Blutdruckmessungen bei 240 Geisteskranken an. Bei Paralytikern hat der Blutdruck bei länger bestehendem Leiden die Tendenz zu fallen. Bei Melancholie beobachtete er

immer hohe Werte. Beim zirkulären Irresein gingen die Veränderungen parallel mit dem Wechsel im psychischen Bilde: Während der melancholischen Phase hohe Zahlen (170 mit Gärtner), während der manischen niedere (bis 60 mm). Heim untersuchte den Blutdruck bei neuropathischen Kindern, den er stets erhöht fand. Er erklärt diesen erhöhten Druck dadurch, dass die Kinder fortwährend in psychischer Erregung sich befinden. Wenn der Zustand sich bessert, wenn die Kinder ruhiger werden, sinkt auch der Blutdruck. Allein nicht der hohe Blutdruck ist die Ursache der Neurose, sondern nur die Folge desselben und mit Besserung der Krankheit sinkt auch der Blutdruck.

Ich möchte nun vorerst die Resultate einiger Blutdruckmessungen aus dem Gebiete der Herz- und Gefässerkrankungen anführen:

Fall 1. W. Meier, 14 Jahre alt. Seit Jahren herzleidend. Herzdämpfung nach rechts bis zwei Finger breit über die Mitte des Sternums. Dämpfung nach links ebenfalls vergrössert. Spitzenstoss im 5. Intercostalraum, hebend. An der Spitze blasendes, systolisches Geräusch.

Diagnose: Insufficientia valv. mitralis.

Tonom. G.: 11,5 12 12 11,8 **v. B. Sphyg.:** 12–13

Nach 3 Tagen:

Tonom. G.: 10,5 10 10 10,4 **v. B. Sphyg.:** 11 11

Nach 8 Tagen:

Tonom. G.: 10,8 11 9,5 10 **v. B. Sphyg.:** 11 11,5

Nach 10 Tagen:

Tonom. G.: 10,8 11 9,5 10,4 **v. B. Sphyg.:** 11,5 11,5

Fall 2. Greiner Emma, 20 Jahre alt. Seit 8 Tagen geschwollene Beine. In corde: Dämpfung nach rechts, etwas über die Mitte des Sternums. Spitzenstoss etwas ausserhalb der Mammillarlinie, im 5. Intercostalraum. An der Spitze lautes, systolisches Geräusch, besonders über dem unteren Teil des Sternums. 2. Pulmonalton verstärkt. Urin ohne Eiweiss und Zucker.

Diagnose: Insufficientia valv. mitralis.

Tonom. G.: 11,3 10,5 10,4 11 **v. B. Sphyg.:** 12 12

Fall 3. Jul. Antony, 8 1/2 Jahre alt. Angeblich seit 1 Jahre wegen Herzleiden in Behandlung. Dämpfung: Beginn am oberen Rande der dritten Rippe, nach rechts bis zum rechten Sternalrand. Spitzenstoss ein Finger breit ausserhalb der Mammillarlinie, im 5. Intercostalraum. Daselbst lautes, systolisches Geräusch. 2. Pulmonalton verstärkt.

Diagnose: Insufficientia valv. mitralis.

Tonom. G.: Mittelf. 9,5 9,5 8,5 **v. B. Sphyg.:** 10 10
Daumen 8 9 9,2

Fall 4. Frau Schumacher, 29 Jahre alt. Seit Jahren herzleidend. Hat Gelenkrheumatismus durchgemacht. Herzdämpfung bis rechter Sternalrand; nach links und oben wenig verbreitert. Spitzenstoss im 5. Intercostalraum. An der Spitze systolisches Geräusch. 2. Pulmonalton verstärkt. Chronischer Katarrh auf tuberkulöser Basis.

Diagnose: Insufficientia valv. mitralis.

Tonom. G.: 12 11,8 12 **v. B. Sphyg.:** 13 13

Wir führen noch 2 Fälle von Mitralinsufficienz an, übergehen aber der Kürze halber den ausführlichen Status:

Fall 5. Oberist Karl, 17 Jahre alt.

Diagnose: Insufficientia valv. mitralis.

Tonom. G.: 11,2 11,2 10,6 **v. B. Sphyg.:** 12 12

Fall 6. Glaus Emil, 16 Jahre alt.

Diagnose: Insufficientia valv. mitralis.

Tonom. G.: 12,5 12,6 12,6 **v. B. Sphyg.:** 13 13

Fall 7. Hügli Rosa, 16 Jahre alt. Seit Jahren herzleidend. Herzgrenzen: Rechts Mitte Sternum, nach oben unterer Rand der 3. Rippe, links bis zwei Finger breit vor der Axillarlinie. Spitzenstoss im 5. Intercostalraum. Daselbst systolisches, praesystolisches Geräusch. 2. Pulmonalton klappend.

Diagnose: Insufficientia et Stenosis valv. mitralis.

Tonom. G.: 13 12,8 12,4 **v. B. Sphyg.:** 13 13
12,6 12,2 12,2 12,6

Fall 8. Frl. Alice Müller, 18 Jahre alt. Klagt über sehr viel Herzklopfen. Herzdämpfung beginnt an der 4. Rippe und geht bis gegen den rechten Sternalrand. Nach links etwas verbreitert. Spitzenstoss im 5. Intercostalraum. An der Spitze und Basis deutlich praesystolisches Geräusch. 2. Pulmonalton wenig verstärkt. Puls klein, weich, regelmässig.

Diagnose: Stenosis valv. mitralis.

Tonom. G.: 9,5 9 9,4 9 **v. B. Sphyg.:** 10,5 11

Nach 3 Tagen wurde Patentin wieder bestellt, ist sehr aufgeregt; geht nicht gut; viel Herzklopfen.

T. G.: L. Kleinf. 13 13,2 13,5 **v. B. Sphyg.:** 13,5 13,5
„ „ : R. „ 13 16 16,8 „ „ „ : 17
„ „ : Ringf. 16 15 13 12,5 11,8 „ „ „ : 12

Patientin bekam plötzlich heftiges Herzklopfen, was sich deutlich in der plötzlich auftretenden Zahl 16, also einer momentanen Steigerung des Blutdrucks von 30 mm Hg. markiert. Die Patientin wurde in Intervallen von einigen Tagen noch öfters gemessen und schwankten die Blutdruckziffern zwischen 85 und 130 mm bei wiederholten Messungen. Bei einer Untersuchung, wobei sich Patientin recht wohl fühlte, fanden wir:

Tonom. G.: 9,2 8,5 8,7 9 **v. B. Sphyg.:** 11 10,5

Fall 9. Frau Hartmann, 26 Jahre alt. Herzdämpfung bis über die Mitte des Sternums. Spitzenstoss etwas nach links verlagert. Daselbst praesystolisches, systolisches Geräusch. 2. Pulmonalton dumpf und verstärkt. Puls unregelmässig.

Diagnose: Stenosis et Insufficientia valv. mitralis. Patientin ist sehr aufgeregt und nervös.

Tonom. G.: 15,5 15,5 15 **v. B. Sphyg.:** 16 16

Fall 10. Frl. Th. Geng, 20 Jahre alt.

Diagnose: Stenosis valv. mitralis.

Tonom. G.: 9 9,2 9,5 9 **v. B. Sphyg.:** 11 11
8 8,2 8,4 8,5

Fall 11. Frau Scheurer, 36 Jahre alt. Schon lange herzleidend; sieht sehr cyanotisch aus. Linker Ventrikel stark dilatiert. Spitzenstoss verstärkt: nach unten und aussen verlagert. Diastolisches Geräusch: auch über Aorta und Sternum gut hörbar. Puls sehr unregelmässig. Finger kalt. Urin ohne Eiweiss und Zucker.

Diagnose: Aorteninsufficienz.

Tonom. G.: 12,2 12 11,8 11,4 **v. B. Sphyg.:** 15 16 16
(Die Art. rad. ist leicht und gut abtastbar.)

Fall 12. Herr Spörri, 68 Jahre alt. Herzdämpfung vom unteren Rande der 3. Rippe an, rechts bis Mitte Sternum; linker Ventrikel vergrössert. Spitzenstoss verstärkt. Lautes, diastolisches Geräusch, besonders über der Aorta hörbar. Puls gross und etwas schnellend. Arteria radialis hart und geschlängelt.

Diagnose: Aorteninsufficienz und Atheromatose.

Tonom. G.: 14,5 15,5 15,6 **v. B. Sphyg.:** 17
„ „ 14,5 14,6 14,7 „ „ „ : 18

Fall 13. Weider Albert, 15 Jahre alt. Seit 14 Tagen Schmerzen links vorn auf der Brust. Obj.: Spitzenstoss im 5. Intercostalraum, 1 cm ausserhalb der Mammillarlinie. Dämpfung vom oberen Rande der 4. Rippe; nach rechts absolute Dämpfung bis zum rechten Sternalrand. Leber beginnt am unteren Rand der 6. Rippe, nicht vergrössert. Herztöne rein, 2. Pulmonalton etwas klappend. Zwechfellstand normal. Urin ohne Eiweiss und Zucker.

Diagnose: Pericarditis exsudativa.

Tonom. G.: 12,5 12,5 12,2 **v. B. Sphyg.:** 13 13

Fall 14. Frau Ehrsam, 77 Jahre alt. Seit Langem in Behandlung wegen Atemnot, grosse Engigkeit, leichte Oedeme. Herzdämpfung etwas vergrössert. Töne unrein, keine Geräusche. Urin ohne Eiweiss und Zucker. Puls klein und sehr unregelmässig.

Diagnose: Degeneratio cordis.

Tonom. G.: 10,2 9,4 9,5 **v. B. Sphyg.:** 12–13

Fall 15. Frau Deck, 55 Jahre alt, hat nämlich Symptome und objektiven Befund wie Fall 14. Arteria radialis stark geschlängelt, hart. Puls schwer unterdrückbar.

Tonom. G.: 12,8 12,5 12,8 **v. B. Sphyg.:** 16–17

Wenn wir die Zahlen der angeführten Herzklappenfehler näher betrachten, stimmen sie überein mit den Ergebnissen welche v. Basch, Weiss und Andere gefunden haben; sie entsprechen aber auch vollständig den Anschauungen, die wir uns physiologisch von dem entsprechenden Vitium machen; ich bemerke aber gleich, dass uns wiederum die Messung mit beiden Apparaten zu gute kam. Bei den Fällen 1–8 und 10 ist der Blutdruck ja verhältnismässig niedrig, das Herz wirft also der Voraussetzung gemäss nicht soviel Blut in die Arterien als zu deren vollständigen Füllung ausreicht; seine Arbeit scheint nicht vollkommen ausgewertet. Bei Fall 9 erklärt uns die kolossale Nervosität der Patientin die hohe Blutdruckzahl. Die hohe Zahl von 15–16 mit Basch bei Fall 11 erklärt uns hinreichend die enorme Hypertrophie des linken Ventrikels. Wir waren in diesem Falle überrascht durch die grosse Differenz beider Apparate. Aber die Gefässe der beständig kalten Finger der Patientin, worauf sie mich gleich anfangs selbst hinwies, befanden sich in einem gewissen Kontraktionszustand, welcher sich trotz Massage, trotz der von Gärtner angegebenen Methode: bei niederem Drucke eine Art Stauung hervorzurufen, nicht lösen wollte und so konnte ich nur mit dem v. Basch'schen Apparate richtige Werte erhalten. Umgekehrt waren uns die Fälle 14 und 15, wobei wir so hohe sphygmomanometrische Zahlen erhielten, die zum Falle in keiner Weise stimmten, ein Fingerzeig, dass der v. Basch'sche Apparat bei bestehender Arteriosklerosis der Arteria radialis viel zu hohe Werte liefert, die eigentliche Täuschungen zu verursachen im Stande sind.

Bei Fall 13 hätte ich entschieden andere Resultate erwartet. Sobald nämlich die Aktionsfreiheit des Herzens geschmälert wird, so müssen seine Kontraktionen und Dilatationen weniger ausgiebig sein, folglich kann weniger Blut in die Arterien getrieben werden und der Blutdruck muss sinken. Dies beweist auch ein Experiment von Fr. Franc, der Flüssigkeit unter einem geringen Druck in die Pericardialhöhle getrieben und gefunden hat, dass

Verringerung des arteriellen und Steigerung des venösen Druckes auftritt.

Die Herzerkrankungen sind das Gebiet, auf welchem man von den Leistungen eines Blutdruckapparates am meisten erwartet, aber ich bin der Ansicht mit Weiss, dass wir aus diesen Ergebnissen wenig praktische, allgemeine physiologische Schlussfolgerungen ziehen können, dass vielmehr gerade hier alle Rückschlüsse nur mit grösster Reserve zu machen sind. Die Einzelmessung namentlich vermag nur insofern etwas zu leisten, als nachher, wie Weiss bemerkt, durch Einwirkung therapeutischer Massnahmen eine gewisse Kontrolle der Herzarbeit durch die Messung möglich war.

Gehen wir zu den Erkrankungen der Gefässe über, so ist es namentlich die Arteriosklerose, welche das grösste Interesse bietet. Gärtner hat schon betont, dass es künftig gelingen werde, diese Krankheit aus den konstant erhöhten Blutdruckbefunden früher zu erkennen und zu diagnostizieren, als es bis anhin geschehen ist. Der Vorbote der Arteroisklerose ist die erhöhte Gefässspannung. Die ersten Veränderungen bestehen an der Intima, auf welcher sich mehr oder weniger zahlreiche Verdickungen und Unebenheiten vorfinden. Die Arterienwand ist im Ganzen etwas verdickt und fühlt sich härter und starrer an. Durch den frühzeitig auftretenden, höheren arteriellen Druck wird die Gefässwand gedehnt, dadurch tritt oft eine starke Schlängelung des Gefässes auf. Die unmittelbare Folge dieser atheromatösen Veränderung ist der Elastizitätsverlust der Gefässwandungen und in diesem Stadium, wo noch keine eigentliche Verkalkung eingetreten, wo durch therapeutische und diätetische Massnahmen dem Weiterschreiten des Uebels noch einigermassen gesteuert werden kann, ist es von grösster Wichtigkeit, sie zu diagnostizieren.

Bei ausgebildeter Arteriosklerose erhalten wir wohl die höchsten, überhaupt noch messbaren Blutdruckzahlen. Ein Fall von Atheromatose mit Aorteninsufficienz habe ich bereits in Fall 12 angeführt. Ferner:

Fall 16. Kornmeier Benedikt, 60 Jahre alt. Hatte vor 3 Tagen einen Schlaganfall gehabt. Herzdämpfung 2 Finger über die Mitte des Sternums verbreitert. 2. Ton überall laut

klappend. Ueber der Aorta 2. Ton stärker als über der Pulmonalis. Arterien geschlängelt. Im Urin $2\,^1/_2\,^0/_{00}$ Eiweiss mit Esbach. An den kleinen Finger (alle anderen Finger sind wurstförmig verdickt) kann der pneumatische Ring nur mit Mühe an die 2. Phalange gebracht werden, wir erhalten folglich viel zu niedere Zahlen:

Tonom. G.: 16,5 17,5 16,5

Mit **v. Basch** konnte leider Umstände halber nicht gemessen werden.

Nach kurzer Zeit erlitt Patient einen neuen Schlaganfall mit Exitus letalis.

Interessant ist folgender

Fall 17. Herr Karli, 68 Jahre alt, in Behandlung wegen isolierter Lähmung des Musc. cutaneus am Oberarm. Patient ist ziemlich mager. Am linken Oberarm ist der M. Biceps atrophisch. Die elektrische Untersuchung ergibt vollständige Entartungsreaktion. Die übrigen Muskeln sind normal. Bei leichter Supination des linken Armes ist mit blossem Auge ein starkes Pulsieren von der Axilla bis zur Ellenbeuge deutlich sichtbar. Bei der Palpation ist, ganz oberflächlich gelegen, die Arteria brachialis als ein hartes Rohr deutlich fühlbar, das sich der Schlaffheit der Muskeln wegen von beiden Seiten förmlich fassen und komprimieren lässt. Zur Messung mit dem Sphygmomanometer von v. Basch lässt sich die Arterie zwischen zwei Finger fixieren, allein die höchste Zahl 240 mm reicht an der Arteria brachialis zur Kompression nicht aus. Weiter unten an der Brachialis genügte dieser Druck, so dass ich die Pulsation unterhalb nicht mehr fühlen konnte; ich mass an der Radialis wiederholt in Intervallen 230 mm. Die Tonometerzahlen endlich schwankten zwischen 17–18 mm; sie sind zu niedrig, da der pneumatische Ring nicht lose genug anlag.

Zu den Erkrankungen, die mit erhöhtem Blutdruck einhergehen, gehören ferner die Fälle von chronischer Bleivergiftung, die häufig bei Malern, Schriftsetzern, Töpfern etc. etc. auftritt. Wir hatten Gelegenheit 3 Fälle von Bleilähmung mit der typischen Lokalisation im Radialisgebiete zu untersuchen. Es bestand leichte Atrophie der Muskulatur mit elektrischen Entartungsreaktionen. Bei allen 3 Fällen anscheinend stark gespannter Puls; keine Nierenerkrankung, keine Herzhypertrophie.

Fall 18. Herr Baumann, 43 Jahre alt. Seit zirka einem Monat in Behandlung.

Tonom G.: 13,5 13 14 **v. B. Sphyg.:** 15

Fall 19. Herr Waldmann, 32 Jahre alt. Seit Monaten in Behandlung.

Tonom. G.: 13 13,5 13,2 **v. B. Sphyg.:** 14

Fall 20. Herr Bleuler, 30 Jahre alt.

Tonom. G.: 15 15,3 15,5 **v. B. Sphyg.:** 16,5

Diese Zahlen müssen wohl als erhöhte betrachtet werden; die Patienten waren eben schon länger in Behandlung und hatte sich ihr Zustand schon ziemlich gebessert.

Eine fernere Krankheitsgruppe, welche mit hohem Blutdruck einhergeht, ist die Nephritis. Besonders bei chronischer Nephritis jugendlicher Individuen, sagt Weiss, ist eine hohe T. Z. ein wichtiger Indikator, sie deutet auf die Folgezustände des erhöhten peripheren Widerstandes hin, als: Hypertrophie des linken Ventrikels und Verdickung der Arterienwände.

Fall 21. Buser Martha, 22 Jahre alt.

Diagnose: Nephritis acuta. 8 $^0/_{00}$ Albumen mit Esbach.

Tonom. G.: 10,6 10,4 10 10,5 **v. B. Sphyg.:** 11,5

Fall 22. Bengel, 16 Jahre alt.

Diagnose: Morbus Brigthii. 4 $^0/_{00}$ Eiweiss. Keine Hypertrophie des Herzens. 2. Aortenton nicht accentuiert.

Tonom. G.: 14,2 14,8 14,6 **v. B. Sphyg.:** 15

Fall 23. Schumann Otto, 40 Jahre alt.

Diagnose: Nephritis chronica.
Leichte Hypertrophia cordis (?).

Tonom. G.: 14,2 14,5 14,4 **v. B. Sphyg.:** 15

Fall 24. Herr Erismann, 36 Jahre alt.

Diagnose: Nephritis chronica. Starke Hypertrophie des linken und rechten Ventrikels. 2. Aortenton accentuiert. Wurde wöchentlich zwei mal gemessen:

1. Messung:
Tonom. G.: 16,2 15,8 16 16 **v. B. Sphyg.:** 18 6 ‰ Eiw.

2. Messung:
Tonom. G.: 16 17 18 17,5 **v. B. Sphyg.:** 17,5 8 ‰ „

3. Messung:
Tonom. G.: 19,5 17,8 18,5 **v. B. Sphyg.:** 21 20 8 ‰ „

4. Messung:
Tonom. G.: 18 18,5 19,5 **v. B. Sphyg.:** 20 7 ‰ „

Die Zahlen entsprechen wieder vollständig unseren Erwartungen. In Fall 21, bei ganz akuter Nephritis anfangs keine Erhöhung; wir hatten leider keine Gelegenheit den Fall weiter zu verfolgen. Bei den zwei folgenden Fällen haben wir etwas erhöhten Blutdruck, nicht bedeutend, da wir noch keine bedeutende Hypertrophie des Herzens haben. Stark erhöhten Blutdruck finden wir bei Fall 24, entsprechend der objektiven Hypertrophie des Herzens.

Zum Schlusse meiner Arbeit möchte ich noch die Resultate einiger Versuche anführen, die von allgemeinem Interesse sein dürften. Immer noch ist die Frage, ob der Blutdruck von der Flüssigkeitsaufnahme abhängig ist oder nicht, nicht definitiv gelöst. Prof. Bier schrieb kürzlich unter dem Titel: Ursache der Herzhypertrophie bei Nierenerkrankungen: „Worm, Müller und Lesser haben nachgewiesen dass der Blutdruck in hohem Grade unabhängig ist von den Schwankungen der Flüssigkeitsmenge und dass auch eine sehr bedeutende Flüssigkeitsmenge keineswegs eine dauernde Steigerung des Blutdruckes zur Folge hat".

Wir haben 4 Personen innerhalb einer Stunde 3–4 Liter Wasser trinken lassen und die folgenden 3 Stunden fortwährend mit den Apparaten von v. Basch und Gärtner untersucht. Wir geben im Folgenden die gefundenen Zahlen wieder:

Fall 25. Habi Emil, 46 Jahre alt. Gesund.
Beginn nachmittags 2 Uhr 40.

1. Messung:
Tonom. G.: 11 11,4 10,6 **v. B. Sphyg.:** 12 Puls 60

Die Versuchsperson trinkt nun innert 40 Minuten 3 Liter Wasser.

2. Messung (3 Uhr 30):
Tonom. G.: 12,5 12,6 12 **v. B. Sphyg.:** 13 Puls 60
3. Messung (4 Uhr 20):
Tonom. G.: 12 12 12,4 **v. B. Sphyg.:** 13 Puls 56
4. Messung (5 Uhr):
Tonom. G.: 12,5 12,3 12 **v. B. Sphyg.:** 13,5 Puls 48
5. Messung (5 Uhr 30):
Tonom. G.: 13,2 12,8 12 **v. B. Sphyg.:** 13 Puls 52

Fall 26. Mohler Karl, 19 Jahre alt, Maler. Gesund.

Beginn nachmittags 2 Uhr 50.

1. Messung:
Tonom. G.: 11,5 11 10,4 **v. B. Sphyg.:** 13 Puls 80

Trinkt 3 Liter Wasser.

2. Messung (3 Uhr 40):
Tonom. G.: 12 12,2 11,8 **v. B. Sphyg.:** 13 Puls 75
3. Messung (4 Uhr 30):
Tonom. G.: 11,2 10,8 11 **v. B. Sphyg.:** 13 Puls 68
4. Messung (5 Uhr 20):
Tonom. G.: 11,5 11,6 11,4 **v. B. Sphyg.:** 13 Puls 72
5. Messung (5 Uhr 40):
Tonom. G.: 11 11,5 12 **v. B. Sphyg.:** 13 Puls 76

Fall 27. Fröschli Gottl., 27 Jahre alt. Gesund.

Beginn 3 Uhr nachmittags.

1. Messung:
Tonom. G.: 12,8 13 13 13,5 **v. B. Sphyg.:** 14 Puls 76

Trinkt 3 Liter Wasser.

2. Messung (3 Uhr 50):
Tonom. G.: 13,8 14 13,5 **v. B. Sphyg.:** 14 Puls 65
3. Messung (4 Uhr 40):
Tonom. G.: 13,5 13,6 13,8 **v. B. Sphyg.:** 14 Puls 56
4. Messung (5 Uhr 50):
Tonom. G.: 15 15,2 14,8 15,5 **v. B. Sphyg.:** 15,5 Puls 54
5. Messung (6 Uhr 20):
Tonom. G.: 16 16,5 16 16,5 **v. B. Sphyg.:** 16–17 Puls 64

Fall 28. Roth Fritz, 18 Jahre alt, Maler. Sehr kräftig gebaut, ziemlich Adipositas. Angeblich gesund. Finger dick, nicht ganz den Anforderungen entsprechend.

Beginn 3 Uhr 10.

1. Messung:
Tonom. G.: 10 10 10,4 **v. B. Sphyg.:** 12 Puls 84

Trank 4 Liter Wasser.

2. Messung (4 Uhr):
Tonom. G.: 12 12 12,2 **v. B. Sphyg.:** 14 Puls 78

3. Messung (4 Uhr 50):
Tonom. G.: 12,8 12,5 12,4 **v. B. Sphyg.:** 15 Puls 72

4. Messung (6 Uhr):
Tonom. G.: 13 13,5 13,2 **v. B. Sphyg.:** 15,5 Puls 68

5. Messung (6 Uhr 30):
Tonom. G.: 14,5 15 15,6 **v. B. Sphyg.:** 17 Puls 72

In 2 dieser 4 Fälle haben wir also eine sicherlich durch die Flüssigkeitsaufnahme bedingte Blutdrucksteigerung, in den ersten 2 Fällen keine Erhöhung. Was aber in allen 4 Fällen mit deutlicher Sicherheit auftritt, das ist die Abnahme der Pulsfrequenz und zwar in ganz bedeutendem Masse, bis 16 Schläge minus pro Minute. Die beiden Blutdruckerhöhungen finden wir bei jungen und gesunden Individuen. Warum trotz derselben Ursache nicht in allen Fällen eine Blutdruckerhöhung eintritt, muss durch eine individuelle Accomodationsfähigkeit des Gefässsystems an seinen Inhalt erklärt werden. Wir glauben uns aber nach diesen Ergebnissen immerhin berechtigt, die Ansicht von der weitgehenden Unabhängigkeit des Blutdrucks von der Flüssigkeitsaufnahme in Zweifel zu ziehen. Wenn wir bei gesundem, intaktem Zirkulationsapparate in 2 von 4 Fällen durch Flüssigkeitsaufnahme deutliche Blutdruckerhöhung finden, um wie viel eher müssen wir diese Reaktion bei krankhaft und pathologisch verändertem Herz und Gefässsystem erwarten, wo das Herz vielleicht durch mechanische Hindernisse in seiner Thätigkeit gehemmt, wo seine Muskulatur durch schlechte Ernährung geschwächt und ebenso im Gefässsystem, wo das wichtige Ele-

ment der Gefässelastizität geschwunden, der Gefässtonus teilweise verloren gegangen ist.

Die praktische Wichtigkeit dieser Ergebnisse für die Therapie und Prophylaxe bei Arteriosklerose, Gefässkrankheiten etc., bei denen eine Schonung des peripheren Arteriensystems und des Herzens geboten erscheint, aber auch der praktische Wert der Blutdruckmessung überhaupt, leuchtet hiebei ohne Weiteres ein.

IV. Teil.

Diese Erwähnung leitet zum Schlusse unserer Arbeit über, nämlich zur Frage der Verwendbarkeit der Blutdruckmessungen für den praktischen Arzt.

Wenn die Wichtigkeit der Blutdruckmessung hinreichend begründet und bewiesen ist, d. h. wenn die genaue Messung sich als ein neues Hilfsmittel zur Diagnostik und zur Beurteilung der verschiedensten physiologischen und pathologischen Zustände und Vorgänge sich erweist, wenn überdies die Anwendung dieses Hilfsmittels eine leichte und einfache genannt werden muss, so folgt daraus nicht nur die Empfehlung, dasselbe zu gebrauchen, sondern die Pflicht, uns dieses Hilfsmittels zum Wohle der Kranken zu bedienen.

Der erste Faktor, die grosse Wichtigkeit der Blutdruckmessungen kann wohl als allgemein anerkannt bezeichnet werden. Die Diagnose schwerer Erkrankungen des Zirkulationsapparates, sagt Gärtner, wird durch genaue Blutdruckmessungen künftig früher gestellt werden, als dies ohne Blutdruckmessung möglich ist. Unser therapeutisches Handeln ist häufig darauf gerichtet, den Blutdruck zu erhöhen oder zu erniedrigen. Durch genaue Messungen können wir diesbezüglich die Wirkung der verabfolgten Medikamente gleich Puls- oder Fieberkurven notieren und bei keinem oder geringem Effekt zu anderen Mitteln greifen. Czyhlarz probierte die Wirkung der Folia digitalis und fand, dass bei Darreichung der bei Herzfehlern gebräuchlichen Quantität Inf. fol. digitalis der Blutdruck bei Individuen mit normalem Zirkulationssysteme nicht steigt, auch die Urinmenge bleibt gleich, während sie bei Fällen von inkompensierten Herzfehlern zunahm. Es liegt nahe, das Verhalten der Urinmenge auf das Verhalten des Blutdrucks zu beziehen. Christeller und andere fanden eine erhebliche Drucksteigerung durch Digitalis. Weiss sagt über die Verwendbarkeit des Tonometers, dass es insofern von praktischer Bedeutung ist, als man ein Hilfsmittel in die Hand bekommt, um einem Ueberschätzen der subjektiven Beschwerden des

Patienten aus dem Wege zu gehen. Es wird dann beispielsweise die frühzeitig erkannte Arteriosklerose, die Nephritis, der Saturnismus etc. an Stelle der oft schablonenhaft diagnostizierten Hysterie, Neurasthenie, des Magenkatarrhs und anderen treten. Heim glaubt, dass Blutdruckmessungen auch in der Diagnostik der allgemeinen Neurosen einen gewissen Wert haben; die Unterscheidung eines neuropathischen Kindes von einem nicht neuropathischen mit ähnlichen Beschwerden bietet oft grosse Schwierigkeiten, zumal auch bei der Hysterie im Kindesalter meist die bekannten Stigmata fehlen, so dass man für die Diagnose auf subjektive Beschwerden und auf den negativen objektiven Befund angewiesen ist. Der abnorm hohe Blutdruck ist dagegen wenigstens ein positiver Befund, der mit grosser Wahrscheinlichkeit für die neuropathische Natur des Leidens spricht. Die Blutdruckmessung ist ferner notwendig zur Diagnose der bereits erwähnten Darmatonie nach Federn. Derselbe Autor fand, dass Haemorrhoidalblutungen, ferner das Nasenbluten der Kinder und Erwachsenen häufig mit erhöhtem Blutdruck und Dämpfung im Dickdarm einhergeht und nach Purgantien aufhörte. Daneben ist ein notwendiges Erfordernis die Herabsetzung des sicher festgestellten, erhöhten Blutdrucks. Blutdruckmessungen sind auch von grosser Wichtigkeit in Bezug auf die Prognose schwerer Krankheiten im Allgemeinen. Die Fingerpalpation liefert hier viel zu unsichere Resultate. Rasch sinkender Blutdruck deutet hin auf drohende Gefahr und mahnt zu energischem Eingreifen. Pilcz erwähnt diesen Vorteil bei seinen Messungen an Geisteskranken. Er sagt: „Es ist einem jeden Irrenarzte bekannte Thatsache, dass bei Geisteskranken der Zeitpunkt des Exitus beiläufig vorauszusagen gerade bei den Paralytikern ausserordentlich schwer ist". Es gelang Pilcz gerade in diesen Fällen durch genaue Tonometermessungen mehrere Male mit Erfolg den Exitus innert 24 Stunden vorauszusagen. In gleicher Weise sollen die Messungen in Narkose nur auf das Erwachen des Patienten oder auf drohende Gefahren früher vorzubereiten im Stande sein. Nach diesen kurzen Andeutungen über Verwendbarkeit der Blutdruckmessungen als Hilfsmittel für den praktischen Arzt, möge noch die Meinung von Prof. v. Basch nach mehr als 15jähriger, praktischer Thatigkeit mit seinem Apparate über die Notwendigkeit der Blutdruckmessungen in

der Praxis angeführt, werden, er sagt: „Notwendig ist die Messung für jeden Arzt der den Kreislauf versteht, oder das Bestreben hat, ihn zu verstehen; notwendig ist er für Jeden, der darüber im Klaren ist, dass Kreislaufstörungen nicht bloss bei Herzfehlern, sondern bei allen Erkrankungen zu beachten sind, nicht bloss aus diagnostischen, sondern auch aus prognostischen und therapeutischen Rücksichten. Notwendig ist sie für Jeden, der sich klar macht, dass die Zahl den Massstab für die Exaktheit einer Doktrin abgibt. Die Zahl ist der erbittertste Feind des Dilettantismus. Ist die Zahl einmal eingeführt, dann beugt sich auch alles vor ihrer Autorität. Das sehen wir am Thermometer. Nicht bloss der Arzt, auch der Kranke und seine Umgebung harren je nach Umständen bald mit Angst, bald mit Hoffnung und Zuversicht des Ausspruches dieses rücksichtslosen Propheten. Und wenn einmal auch im Publikum die Meinung verbreitet sein wird, dass man nicht nur die Temperatur, sondern auch den Puls messen müsse, dann wird der Arzt bemüssigt sein, es zu thun, weil der Kranke es von ihm verlangen wird".

Der 2. Faktor, die Möglichkeit der Ausführung von Blutdruckmessungen ist mit und seit dem Bestehen des Gärtner'schen Tonometers jedem Arzte hinlänglich gegeben. Ein jeder Arzt ist imstande genaue Blutdruckmessungen in kürzester Zeit bei Kenntnis der Gebrauchsbedingungen mit diesem Apparate auszuführen. Die Vorteile des Tonometers gegenüber dem v. Basch'schen Sphygmomanometer sind ausführlich erwähnt worden.

Die leichtere und allgemeinere Anwendbarkeit mit hinlänglicher Sicherheit und grösserer Exaktheit sind die Hauptvorteile des Gärtner'schen Tonometers gegenüber dem v. Basch'schen Sphygmomanometer, Eigenschaften, welche ersterem vollauf die Berechtigung verleihen, Eingang zu finden im praktischen Arbeiten des Arztes zum Wohle seiner Patienten.

Eine Zusammenfassung meiner Arbeit lasse ich in nachstehenden Sätzen kurz folgen:

I. Teil.

1. Lageveränderungen des Körpers sind ohne Einfluss auf den Blutdruck, wenn die Hand, an der gemessen wird, in Herzhöhe bleibt.
2. Die Prüfung der Konstanz des Gärtner'schen Tonometers ergibt;
   a) **Schwankungen des Blutdrucks in höherem oder geringerem Grade an demselben Finger.** Sie erklären sich:
      α. Durch die Verschiedenheit der Herzphase. Diastole oder Systole, in welcher das Hindernis gesprengt wird unter gleichzeitiger Herabsetzung des Druckes. Möglichst geringe und gleichmässige Herabsetzung desselben durch den Kompressor ist von erheblicher Wichtigkeit; letzterer bedarf genauerer Konstruktion.
      β. Durch mangelhafte Beobachtung des Fingers, wobei die eintretende Rötung oft unsicher zu konstatieren. Es empfiehlt sich deshalb gute Anämisierung des Fingers.
   b) **Schwankungen bei Vergleich verschiedener Finger;** sie betragen 5–10, selten 15 mm; sind sehr häufig. Sie erklären sich:
      α. Durch die oben sub *α* und *β* angeführten Gründe in gleicher Weise. Ferner ergeben zu dicke Finger, wobei der pneumatische Ring nicht lose genug anliegt, zu niedere Resultate. Wichtig ist deshalb das Gesetz von Gärtner, dass der pneumatische Ring dem Finger nur lose anliegen darf. Ein Mangel des Apparates ist das Fehlen verschiedener Grössen von Ringen.

β. Durch Fehler, welcher durch Entfaltung des Kautschuks im pneumatischen Ringe und durch Mängel, welche derselbe an sich besitzt, verursacht werden.

c) **Schwankungen des Blutdrucks zwischen linker und rechter Seite**; sie sind nicht sehr selten. Ursache ist wohl in peripheren Verlaufsanomalien und Verschiedenheiten in der Stärke der Gefässe oder in lokal pathologischen Veränderungen und Verschiedenheiten der Arterien und des umgebenden Gewebes zu suchen.

d) **Die grössten Schwankungen des Blutdrucks bestehen physiologisch und namentlich pathologisch von Individuum zu Individuum.** Ueber die normalen Grenzen herrscht keine Einheit. Schliesse mich der Ansicht von Gärtner, Weiss, Pilcz und anderen an, wonach die untere normale Grenze 105 mm, die obere 130 mm beträgt. Zahlen innert diesen Grenzen können dennoch pathologisch und in seltenen Fällen Zahlen von 150 noch normal sein, wenn trotz genauester Untersuchung keine objektiven Symptome vorhanden. Die Einzelmessung hat nur bei objektivem Befund pathognomonischen Wert. — Die untere Grenze der Lebensfähigkeit dürfte 40–35 mm sein; vorübergehende, noch tiefere Blutdruckzahlen kommen selten vor.

3. Die Schwankungen des Blutdrucks im Allgemeinen finden auch ihre Erklärung in den zahlreichen Ursachen seiner physiologischen Abhängigkeit, welche kurz sind:
   a) Die Energie des Herzens.
   b) Der Tonus der Gefässe, welcher zahlreichen Nerveneinflüssen unterworfen.
   c) Die Blutmenge.

   Alle diese Ursachen stehen wiederum in einem komplizierten Abhängigkeitsverhältnis und werden beeinflusst von der Psyche.

4. Einen hervorragenden Einfluss auf den Blutdruck und dessen Schwankungen hat die Psyche. Kopfrechnen erhöht den Blutdruck; ebenso Reize des Geruchorgans. Lustgefühle rufen eine Erniedrigung, Unlustgefühle, ebenso

Schmerz eine Steigung des Blutdrucks hervor. Temperamentvolle Individuen zeigen grössere Schwankungen als phlegmatische.

5. Der Organismus hat das Bestreben, die mannigfaltigen Schwankungen möglichst auszugleichen und eine gewisse Konstanz zu erhalten.

II. Teil.

Vergleich des Gärtner'schen Tonometer mit dem v. Basch'schen Sphygmomanometer.

1. Die Art. Radialis ist zum Vergleich mit den Digitales geeigneter als die Arteria temporalis:
   a) Wegen der psychischen Beeinflussung des Blutdrucks durch das Herumtasten im Gesicht.
   b) Weil Tschlenoff Blutdruckdifferenzen von 30–50 mm zwischen Radialis und Temporalis fand.
   c) Grote fand von 100 nur 55 mal, dass die Temporalis den Anforderungen für die Messung entsprach.
   d) Die Radialis ist zu bevorzugen aus den gleichen Gründen, wie wir sie bevorzugen zum Studium des Pulses.
2. 200 vergleichende Messungen ergeben mit dem v. Basch'schen Apparate durchweg höhere Resultate gegenüber dem Tonometer. Das Gegenteil fand Kornfeld. Meine Resultate sind a priori zu erwarten:
   a) Nach dem Grundsatz, dass mit der Entfernung vom Herzen der Blutdruck abnimmt.
   b) Prof. Gumprecht fand mit dem Riva-Rocci'schen Apparate zwischen Arteria axillaris und brachialis Differenzen nicht unter 30 mm. Analog schliessen wir auf eine Differenz zwischen Radialis und Digitales.
   c) Diese Differenz fand Tschlenoff mit dem v. Basch'schen Apparate und demjenigen von Mosso.
   d) Es beweist dies der Versuch mit dem Apparate von v. Frey.

3. Mit Tigerstedt, Jellineck und anderen halten wir den Blutdruck unabhängig von der Pulsfrequenz.
4. Die Resultate der Vergleichung sind befriedigend. Beide Apparate sind an den Fehlern beteiligt. Bei kräftigen, fettreichen Individuen liefert der v. Basch'sche Apparat zu hohe Resultate, wobei auch beginnende Arteriosklerose mitbeteiligt ist. Bei dicken Fingern sind die tonometrischen Zahlen zu niedrig.
5. Beide Apparate unterstützen sich vorteilhaft. Das Tonometer ist exakter, wegen des dabei beteiligten, feineren Sinnes; es ist leichter und allgemeiner zu verwenden, da namentlich im höheren Alter die Arteriosklerose nie sicher auszuschliessen ist. Der v. Basch'sche Apparat ist haltbarer.

III. Teil.

Blutdruckmessung unter pathologischen Verhältnissen.

Der Körper reagiert unter pathologischen Verhältnissen entweder mit einer Blutdruckerniedrigung (chronische Krankheiten wie Tuberkulose, Carcinomatose, Chlorose, bei chronischer Obstipation, Sympathienslähmung, Parkinson'scher Krankheit, Hemiplegie, Lebercirrhose mit Ascites etc.) oder mit Blutdruckerhöhung (unter physiologischen Verhältnissen bei Muskelbewegung, dann bei den meisten Nervenkrankheiten, Neurasthenie, Hysterie, Neurosen der Kinder, Melancholie, Morbus Basedovii, Darmatonie etc. etc.).

1. Die Resultate meiner Untersuchungen bei verschiedenen Herzkrankheiten stimmen im Allgemeinen überein mit den physiologischen Anschauungen die wir uns vom betreffenden Vitium machen. Im Ganzen 15 Fälle. Die Resultate entsprechen nicht den Erwartungen in Bezug auf die praktische Verwertbarkeit. Die Einzelmessung vermag nur etwas zu leisten, als durch Einwirkung therapeutischer Massnahmen eine gewisse Kontrolle der Herzarbeit durch Messung möglich war.

Mit erhöhtem Blutdruck gehen ferner einher:

2. Die Arteriosklerose. (3 Fälle.) Durch genaue Messung ist die Diagnose früher möglich.
3. Chronischer Saturnismus. (3 Fälle.)
4. Chronische Nephritis. (4 Fälle.) Geringe oder keine Blutdruckerhöhung ist bei akuter Nephritis.
5. Bei 4 Versuchen an verschiedenen Individuen mit Flüssigkeitsaufnahme von 3–4 Liter Wasser innert kurzer Zeit und nachherigen, beständigen Messungen ergaben alle eine deutliche Herabsetzung der Pulsfrequenz. Bei 2 Fällen blieb der Blutdruck unverändert; 2 dagegen zeigten deutliche Erhöhung. Die Resultate berechtigen dazu, die Ansicht von der weitgehenden Unabhängigkeit des Blutdrucks von der Flüssigkeitsaufnahme in Zweifel zu ziehen. Zugleich erhellt daraus die praktische Wichtigkeit für Therapie und Prophylaxe bei Arteriosklerose, Gefässkrankheiten etc., bei denen eine Schonung des peripheren Gefässsystems und des Herzens geboten erscheint.

IV. Teil.

Verwendbarkeit der Blutdruckmessungen für den praktischen Arzt.

Die Blutdruckmessung muss in die Praxis eingeführt werden:

1. Wenn genaue Messungen uns ein Hilfsmittel in der Diagnostik und Beurteilung vieler Krankheiten sind, was als bewiesen und allgemein anerkannt bezeichnet werden muss.
2. Wenn die Möglichkeit der Ausführung von Blutdruckmessungen dem praktischen Arzte gegeben ist.

Diese Möglichkeit ist in der That vorhanden seit dem Bestehen des Gärtner'schen Tonometers, welches alle Eigenschaften besitzt die ihm die volle Berechtigung verleihen, Eingang zu finden im praktischen Arbeiten des Arztes zum Wohle seiner Patienten.

Litteraturverzeichnis.

1. **Vierordt:** Die Lehre vom Arterienpuls. Braunschweig. 1855.
2. **v. Knies:** Ueber den Druck in den Blutcapillaren der menschlichen Haut. (Bericht der sächsischen Gesellschaften der Wissenschaften. Juni 1875.
3. **Marey:** Mesure manométrique de la pression du sang dans les artères de l'homme. (Travaux du Laboratoire, an 1876.)
4. **Mosso:** Sphygmomanomètre pour mesurer la pression du sang chez l'homme. Archives italiennes de Biologie. Tome XXIII. Turin. 1895.
5. **Hürthle:** Deutsche medizinische Wochenschrift. 1896. Nr. 36.
6. **Gumprecht:** Die klinische Prüfung des Riva-Rocci'schen Apparates. Zeitschrift für klinische Medizin. Band 39. Heft 5 und 6.
7. **von Frey:** Sonderabdruck aus: Chirurgische Beiträge. Festschrift für Benno Schmidt. Verlag von E. Bezold. Leipzig. 1896.
8. **Gärtner:** Ueber einen neuen Blutdruckmesser (Tonometer). Wien. 1899.
9. **Schapiro:** (Wratsch 1881.)
10. **S. Friedmann:** Ueber die Aenderungen, welche der Blutdruck des Menschen in verschiedenen Körperlagen erfährt. Medizinische Jahrbücher. 1882.
11. **E. Albert:** Einige kymographische Messungen am Menschen. Medizinische Jahrbücher. 1882.
12. **Grebner:** Offizielles Protokoll der k.-k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. Wiener klinische Wochenschrift. 1899. Nr. 45.
13. **Hugo Weiss:** Münchener medizinische Wochenschrift. 47. Jahrgang. Heft 3 und 4. 1900.
14. **Thomayer:** Ueber Orthopnoe. Wiener medizinische Blätter. 1882. Nr. 32.
15. **Kornfeld:** Ueber den Einfluss physischer und psychischer Arbeit auf den Blutdruck. Wiener medizinische Blätter. XXII. Jahrgang. 1899. Nr. 30, 31 und 32.
16. **Kapsammer:** Blutdruckmessungen mit dem Gärtner'schen Tonometer. Wiener klinische Wochenschrift. 1899. Nr. 51.

17. **Seifert** und **Müller**: Medizinisch-klinische Diagnostik. 1899.

18. **Binet** et **Vaschide**: Influence des processus psychiques sur la pression du sang chez l'homme. Année psychologique 1897.

19. **Binet** et **Courtier.** La vie émotionnelle. L'année psychologique. 1897.

20. **F. Kiesow.** Expériences avec le sphygmomanomètre de Mosso. Archives italiennes de biologie. Tome XXIII. 1895.

21. **Tigerstedt**: Lehrbuch der Physiologie des Kreislaufs. 1893.

22. **v. Bezold**: Untersuchungen über die Inervation des Herzens. 1873.

23. **Fr. Frank**: Défense de l'organisme contre les variations anormales de la pression artérielle. Académie de médecine 1896.

24. **Stricker**: Citat nach Jellineck.

25. **v. Basch**: Ueber die Messung des Blutdrucks am Menschen. Zeitschrift für klinische Medizin. II. Band. 1881.

26. — Fünfzehn Jahre Blutdruckmessung. Wiener medizinische Wochenschrift. 46. Jahrgang. Nr. 15. 1896.

27. **Potain**: Du sphygmomanomètre et de la pression artérielle chez l'homme à l'état normal et pathologique. Archives de physiologie normale et pathologique. 1889.

28. **Sahli**: Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden. 1898.

29. **Tschlenoff**: Ueber die Beeinflussung des Blutdrucks durch hydriatische Prozeduren und durch Körperbewegungen, nebst über die Methodik der Blutdruckmessungen am Menschen. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie. 1898. Band I. Heft III und IV.

30. — Kritisches Referat über den Tonometer. Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie. Band IV. Heft I. 1900.

31. **Hermann**: Lehrbuch der Physiologie. 1892.

32. **Kornfeld**: Im offiziellen Protokoll d. k.-k. Gesellschaft der Aerzte in Wien. Wiener klinische Wochenschrift. Nr. 15. 1900.

33. **v. Wagner**: Diskussion zum Vortrage Prof. Gärtners im Wiener psychiatrischen Vereine. Wiener klin. Wochenschrift. Nr. 26. 1899.

34. **Tixier Félix**: Thèse pour le Doctorat en médecine. Contribution à l'étude de la pression artérielle et de ses modifications dans l'hémiplegie et la maladie de Parkinson. Paris. 1899.

35. **Federn**: Blutdruck und Darmatonie. Wien. 1894.

36. **G. Grote**: Die Varietäten der Arteria temporalis in ihrer Beziehung zu Blutdruckmessungen. Münchener medizinische Wochenschrift. Nr. 21. 1900.

37. **Heim**: Das Verhalten des Blutdrucks bei neuropathischen Kindern. Deutsche medizinische Wochenschrift. Nr. 20. 1900.

38. **P. Christeller:** Ueber Blutdruck am Menschen unter pathologischen Verhältnissen. Zeitschrift für klinische Medizin. 1881. Band III.

39. **J. Zadeck:** Die Messung des Blutdrucks am Menschen mittelst des v. Basch'schen Apparates. Zeitschrift für klinische Medizin. 1881. Band II.

40. **Féré:** Rapports qui existent chez les hémiplégiques entre l'atrophie musculaire, la température locale de membres et la pression sphygmomanométrique. Société de biologie. 1888.

41. **Bier:** Ueber Ursache der Herzhypertrophie bei Nierenerkrankungen. Münchener medizinische Wochenschrift. Nr. 16. 1900.

42. **Pilcz:** Ueber einige Ergebnisse von Blutdruckmessungen bei Geisteskranken. Wiener klinische Wochenschrift. Nr. 12. 1900.

43. **Grebner** und **Grünbaum:** Wiener medizinische Presse. 1899. Nr. 49.

44. **Jellineck:** Ueber den Blutdruck des gesunden Menschen. Zeitschrift für klinische Medizin. Band 39. Heft 5 und 6. 1900.

45. **Czyhlarz:** Das Verhalten des Blutdrucks bei normalen und bei herzkranken Personen nach Darreichung von Digitalis. Wiener klinische Rundschau. XIV. Jahrgang. Nr. 15. 1900.

46. **v. Basch:** Ein Pulsfühlhebel für meinen Sphygmomanometer nebst Bemerkungen über einige Methoden der Blutdruckmessungen am Menschen. Wiener medizinische Presse. XLI. Jahrgang. Nr. 25. 1900.

47. **A. Gilbert** et **M. Garnier:** La presse médicale. 4 Février 1899.

48. **Kornfeld:** Ueber die Beziehungen von Blutkreislauf und Atmung zur geistigen Arbeit. Festschrift der k.-k. Technischen Hochschule in Brünn. 1899. Referat von E. Beyer in Neurologisches Centralblatt vom 15. Juni. Nr. 12. 1900.